



Parcerias Estratégicas

Volume 22 - Número 45 - Dezembro 2017

Entrevista

- O secretário de Educação Superior do MEC, Paulo Barone, fala sobre o programa que prevê a implantação de Centros de Desenvolvimento Regional no País

Centros de Desenvolvimento Regional

- Educação, ciência, tecnologia e inovação: a implantação do Centro de Desenvolvimento Regional (CDR) na região da Campanha
- Centro de Desenvolvimento Regional (CDR): uma aplicação na região polarizada pelo município de Campina Grande (PB)
- Conectando Centros de Desenvolvimento Regional com o potencial das universidades: o caso do Sudoeste Paulista

Lei de Informática

- Análise dos recursos da Lei de Informática: contribuição para a capacitação tecnológica em instituições de ensino e pesquisa
- Os institutos de P&D privados fomentados pela Lei de Informática: evidências de evolução na capacitação tecnológica e de seu potencial para contribuir com o *catch-up* tecnológico da indústria brasileira de TIC

Nível de Maturidade Tecnológica

- Nível de Maturidade Tecnológica: uma sistemática para ordenar tecnologias

Estudos de redes

- Biblioteca Virtual do Pensamento Social: conhecimento, democratização e reflexividade das interpretações do Brasil
- Políticas culturais e a diagramação do seu campo de pesquisa: explorações cientométricas sobre o processo de especialização acadêmica nas Ciências Humanas

Memória

- O centenário do avião Aribu

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) edita publicações sobre diversas temáticas que impactam a agenda do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI).

As edições são alinhadas à missão institucional do Centro de subsidiar os processos de tomada de decisão em temas relacionados à ciência, tecnologia e inovação, por meio de estudos em prospecção e avaliação estratégica baseados em ampla articulação com especialistas e instituições do SNCTI.

As publicações trazem resultados de alguns dos principais trabalhos desenvolvidos pelo Centro, dentro de abordagens como produção de alimentos, formação de recursos humanos, sustentabilidade e energia. Todas estão disponíveis gratuitamente para *download*.

A instituição também produz, semestralmente, a revista Parcerias Estratégicas, que apresenta contribuições de atores do SNCTI para o fortalecimento da área no País.

Você está recebendo uma dessas publicações, mas pode ter acesso a todo o acervo do Centro pelo nosso site: <http://www.cgee.org.br>.

Boa leitura!

Parcerias Estratégicas

v. 22, n. 45, dezembro de 2017, Brasília-DF

ISSN 1413-9375

Parc. Estrat. | Brasília - DF | v. 22 | n. 45 | p. 204 | jul-dez 2017

Parcerias Estratégicas – v.22 – n.45 – dezembro de 2017

A revista *Parcerias Estratégicas* é publicada semestralmente pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e tem por linha editorial divulgar e debater temas nas áreas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). Distribuição gratuita. Disponível eletronicamente em: <http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas>.

Editora

Maisa Cardoso

Conselho editorial

Adriano Batista Dias (Fundaj)
Eduardo Baumgratz Viotti (Consultor)
Evando Mirra de Paula e Silva (CGEE)
Gilda Massari (S&G Gestão Tecnológica e Ambiental/RJ)
Ricardo Bielschowsky (Cepal)
Ronaldo Mota Sardenberg (Consultor)

Projeto gráfico

Núcleo de Design Gráfico do CGEE

Capa e infográficos

César Felipe Daher

Diagramação

César Felipe Daher / Eduardo Oliveira

Endereço para correspondência

SCS Q. 9, Lote C, salas 401 a 405, Ed. Parque Cidade
Corporate, Brasília DF, CEP 70308-200, telefone: (61) 3424-9600,
E-mail: editoria@cgee.org.br

Indexada em: Latindex; EBSCO publishing; bibliotecas internacionais das instituições: Michigan University, Maryland University; Université du Québec; Swinburne University of Technology; Delaware State University; National Defense University; San Jose State University; University of Wisconsin-Whitewater; Qualis/Capes.

Parcerias Estratégicas / Centro de Gestão e Estudos Estratégicos – Vol. 1, n.1 (maio 1996) • Brasília: CGEE, 2002–

Semestral

De 1996 a 2001 editada pelo Centro de Estudos Estratégicos (CEE/MCT).

ISSN1413-9375

1. Ciência e Tecnologia – Periódicos 2. Inovação tecnológica – Brasil I. CGEE.

CDU 323.6(81)(05)

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) é uma associação civil sem fins lucrativos e de interesse público, qualificada como Organização Social pelo executivo brasileiro, sob a supervisão do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC). Constitui-se em instituição de referência para o suporte contínuo aos processos de tomada de decisão sobre políticas e programas de ciência, tecnologia e inovação (CT&I). A atuação do Centro está concentrada nas áreas de prospecção, avaliação estratégica, informação e difusão do conhecimento.

Presidente em exercício

Marcio de Miranda Santos

Diretores

Antonio Carlos Filgueira Galvão
Gerson Gomes

Conselho de Administração CGEE

Membros natos

Evando Mirra de Paula e Silva – *Presidente do Conselho*
Abílio Afonso Baeta Neves – *MEC*
Alysson Paolinelli – *CNA*
Celio Cabral de Sousa Junior – *Sebrae*
Helena Tenório Veiga de Almeida – *BNDES*
Marcos Cintra Cavalcanti de Albuquerque – *Finep*
Marcos Vinicius de Souza – *MDIC*
Mario Neto Borges – *CNPq*
Rafael Esmeraldo Lucchesi – *CNI*
Rogério César de Cerqueira Leite – *MCTIC*

Membros eleitos

Guilherme Ary Plonski - *Representante dos associados*
Jean Carlo Vogel – *Consecti*
Alexandre Batalha Chrocratt de Sá Jacobs – *Anprotec*
José Antonio Bof Buffon – *Confap*
José Fernando Perez - *Representante do empresariado nacional*
Joviles Vitorio Trevisol – *Foprop*
Júlio Cesar Felix – *Abipti*
Nelson de Chueri Karam – *Dieese*
Humberto Luiz de Rodrigues Pereira – *Anpei*

Esta edição da revista *Parcerias Estratégicas* é parte integrante das atividades desenvolvidas pelo CGEE no âmbito do 2º Contrato de Gestão firmado com o MCTIC.

Parcerias Estratégicas não se responsabiliza por ideias emitidas em artigos assinados. São permitidos a reprodução e o armazenamento dos textos, desde que citada a fonte.

Tiragem: 850 unidades. Impresso em 2017. Coronário Editora e Gráfica Ltda.

Sumário

05 Aos leitores:

Seção 1 Entrevista

09 O secretário de Educação Superior do MEC, Paulo Barone, fala sobre o programa que prevê a implantação de Centros de Desenvolvimento Regional no País

Seção 2 Centros de Desenvolvimento Regional

17 Educação, ciência, tecnologia e inovação: a implantação do Centro de Desenvolvimento Regional (CDR) na região da Campanha
Cleber Cristiano Prodanov, Daiana de Leonço Monzon e Tamires Becker

39 Centro de Desenvolvimento Regional (CDR): uma aplicação na região polarizada pelo município de Campina Grande (PB)
Gesinaldo Ataíde Cândido, Maria de Fátima Martins e Amanda de Paula Aguiar Barbosa

59 Conectando Centros de Desenvolvimento Regional com o potencial das universidades: o caso do Sudoeste Paulista
Maurício Aguiar Serra, Daniel de Mattos Höfling e Marimar Guidorzi de Paula

Seção 3 Lei de Informática

73 Análise dos recursos da Lei de Informática: contribuição para a capacitação tecnológica em instituições de ensino e pesquisa
Scheyla Vasconcelos e Lisandro Zambenedetti Granville

93 Os institutos de P&D privados fomentados pela Lei de Informática: evidências de evolução na capacitação tecnológica e de seu potencial para contribuir com o *catch-up* tecnológico da indústria brasileira de TIC

Alexandre Guilherme Motta e Hamilton José Mendes da Silva

Seção 4

Nível de Maturidade Tecnológica

119 Nível de Maturidade Tecnológica: uma sistemática para ordenar tecnologias

Sérgio Roberto Knorr Velho, Marcos Leandro Simonetti, Carlos Roberto Pinto de Souza e Márcio Yoshiro Ikegami

Seção 5

Estudos de redes

143 Biblioteca Virtual do Pensamento Social: conhecimento, democratização e reflexividade das interpretações do Brasil.

Antônio Brasil Jr. e Lucas Carvalho

155 Políticas culturais e a diagramação do seu campo de pesquisa: explorações cientométricas sobre o processo de especialização acadêmica nas Ciências Humanas.

Marcelo Augusto de Paiva dos Santos

Seção 6

Memória

175 O centenário do avião Aribu

Thyrso Villela Neto

Aos leitores

A edição de número 45 da revista *Parcerias Estratégicas* destaca o resultado do trabalho conjunto, entre o Ministério da Educação (MEC) e o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), que possibilitou a instalação dos três primeiros Centros de Desenvolvimento Regional (CDR) no País. O balanço e as perspectivas desse projeto, que busca estimular a participação das universidades e instituições públicas de ensino e pesquisa no desenvolvimento regional sustentável, são apontados na entrevista concedida a este periódico pelo secretário de Educação Superior do MEC, Paulo Barone.

Em sua segunda seção, a revista também reúne dois artigos sobre a Lei de Informática (LI). Entre outros aspectos, a análise exposta no primeiro texto indica que a LI se sobressai como um instrumento relevante de fomento da capacitação tecnológica e do estímulo da competitividade, por meio do incentivo às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Tecnologia da Informação. No estudo tratado no segundo artigo desta seção, entre outros elementos, os resultados denotam evolução na capacitação tecnológica, por parte dos institutos de ciência e tecnologia privados, para realizar P&D aplicada ou atuar em cooperação com o setor acadêmico, gerando propriedade intelectual, produtos ou soluções no campo da Tecnologia da Informação e Comunicação.

O presente número da revista ainda traz um artigo que discute a sistemática métrica conhecida como Nível de Maturidade Tecnológica - traduzida da expressão em Inglês *Technology Readiness Level* (TRL), que permite ordenar as novas tecnologias, com os objetivos fundamentais de possibilitar a comparação com outras e de facilitar o entendimento sobre o estágio atual de desenvolvimento, além de sustentar decisões de fomento de recursos para a inovação e aquelas relacionadas à transição da tecnologia.

A quinta seção da revista é composta por dois artigos que utilizam estudos de redes em suas abordagens. O primeiro trata da Biblioteca Virtual do Pensamento Social (BVPS), uma iniciativa criada pela rede de pesquisadores da área de pensamento social no Brasil, reunindo especialistas das ciências humanas dedicados à análise das interpretações da sociedade brasileira. Por sua vez, o segundo artigo da seção busca sistematizar uma discussão sobre os processos envolvidos na especialização acadêmica, tomando a área de Políticas Culturais como estudo de caso.

Por fim, a seção *Memória* registra a passagem dos cem anos do primeiro voo do avião Aribu, trazendo um pouco da história de vida de Marcos Evangelista da Costa Villela Júnior, o construtor dessa aeronave. O artigo lembra como o Aribu representou um domínio tecnológico nacional importante em uma época em que a aviação ainda estava em seus primórdios no mundo.

Boa leitura!

SEÇÃO 1

ENTREVISTA

O secretário de Educação Superior do MEC, Paulo Barone, fala sobre o programa que prevê a implantação de Centros de Desenvolvimento Regional no País

O secretário de Educação Superior do MEC fala sobre o programa que prevê a implantação de Centros de Desenvolvimento Regional no País

Entrevista por Bianca Torreão

Nesta entrevista, o secretário de Educação Superior do Ministério da Educação (MEC), Paulo Barone, traz informações sobre o programa que prevê a implantação de Centros de Desenvolvimento Regional (CDR) no Brasil e destaca como essa iniciativa pode constituir uma rede de atenção a regiões do território nacional não alcançadas diretamente pelas instituições de educação superior. “Elas passam a ter a chance de estender os seus benefícios a regiões e a segmentos mais amplos da população”, destaca.

Para viabilizar essa proposta, o MEC demandou ao CGEE um projeto que procura responder a esse desafio. A ideia é que os Centros sejam criados em ambientes como universidades, institutos federais ou outras instituições ligadas ao ensino e à pesquisa. As regiões da Campanha Gaúcha, em torno do município de Bagé (RS); administrativa de Campina Grande (PB), com núcleo no município homônimo; e do Sudoeste paulista, com sede

em Itapeva (SP), foram escolhidas como unidades pilotos dessa proposta.

A primeira seção desse número da revista reúne artigos com mais informações sobre os CDR dessas regiões.

Foto: Marcello Casal Jr/Agência Brasil



Secretário de Educação Superior do Ministério da Educação (MEC), Paulo Barone.

A Secretaria de Educação Superior do MEC demandou ao CGEE um projeto que oferece subsídios à geração de um programa nacional de implantação de Centros de Desenvolvimento Regional (CDR). Como o senhor avalia a importância dessa iniciativa?

“ Os CDR têm, entre outras dimensões, a capacidade de constituir essa rede de atenção voltada a regiões do território que não são alcançadas diretamente pelas instituições de educação superior. ”

Em primeiro lugar, o território brasileiro é alcançado ainda por poucas instituições de educação superior. O número de municípios e de regiões em que há vazios nessa cobertura é muito grande. Por outro lado, várias razões práticas nos dificultam cobrir o nosso território com a presença física de instituições. Então, isso exige uma série de outras medidas que incluem a educação a distância e também a extensão da intervenção das instituições de educação superior a territórios mais amplos que aqueles de suas sedes.

Os CDR têm, entre outras dimensões, a capacidade de constituir essa rede de atenção voltada a regiões que não são alcançadas diretamente pelas instituições de educação superior. Essas, por sua vez, passam a ter a chance de estender os seus benefícios a outras frações territoriais e a segmentos mais amplos da população, tendo

em vista a sua condição de prover serviços, competências, atividades, diagnósticos e solução de problemas, além da capacidade de formulação de projetos, sempre na direção de atender às demandas apresentadas pelo território.

Quais são os principais desafios para que os CDR se tornem realidade em todo o País?

É preciso destacar que os CDR devem sempre encontrar a melhor sinergia possível entre todas as instituições que ocupam um certo território. Nós não estamos pensando em um programa que se destina exclusivamente às universidades federais. Ao contrário: ele deve aproveitar e mobilizar todas as instituições que têm prestado serviços muito importantes ao País, para obter delas a melhor contribuição possível para essa causa, que é a de encontrar, nos problemas da região, nas questões, nas oportunidades e nos desafios, uma parte importante das agendas de trabalho de extensão, de pesquisa aplicada e, inclusive, de formação de recursos humanos.

“ Nós não estamos pensando em um programa que se destina exclusivamente às universidades federais. Ao contrário: ele deve aproveitar e mobilizar todas as instituições que têm prestado serviços muito importantes ao País, para obter delas a melhor contribuição possível [...] ”

Como o MEC imagina apoiar os CDR na fase de implementação do programa?

“ [...]certas metodologias de trabalho desenvolvidas pelo Centro [o CGEE] são insumos importantes. Fornecer, por exemplo, informações sobre a dinâmica econômica regional é uma dessas ferramentas. ”

Em primeiro lugar, aí está o CGEE para nos apoiar com o seu conhecimento e a sua experiência em tratar de questões de desenvolvimento regional. Então, certas metodologias de trabalho desenvolvidas pelo Centro são insumos importantes. Fornecer, por exemplo, informações sobre a dinâmica econômica regional é uma dessas ferramentas. Mas, simultaneamente, nós estamos formulando e desenvolvendo, nesses projetos pilotos, com pequenas variações de região para região, um modelo de funcionamento dos CDR e um método de elaboração de uma carteira de projetos para cada um dos centros.

Portanto, nós estamos refinando as ideias, de tal maneira que possamos testar o conceito e fazê-lo operar, inclusive no sentido de demonstrar o que funciona bem ou não. Ao mesmo tempo, o MEC está provendo inicialmente recursos para viabilizar o início da operação dos pilotos. Além disso, o ministério também será capaz de apoiar os projetos da carteira prioritária, prevendo-se, para isso, o apoio de um conselho nacional que irá tratar do tema. Por fim, o MEC

está empenhado em mobilizar outros agentes financiadores dos sistemas nacionais de educação e de ciência, tecnologia e inovação, para alocar recursos no desenvolvimento dos projetos da carteira dos CDR.

Como as universidades podem exercer a sua liderança no espaço da educação, ciência e tecnologia regionais?

Aí é que está. Esse é um problema importante. Não há sociedade desenvolvida que alcançou essa condição sem que as instituições de educação superior tenham tido adesão à agenda dos problemas nacionais. Em um país como o Brasil, uma agenda nacional não é única. Ela envolve, necessariamente, diferenciações de região para região.

“ Não há sociedade desenvolvida que alcançou essa condição sem que as instituições de educação superior tenham tido adesão à agenda dos problemas nacionais. ”

Isso significa que a capacidade de olhar para os problemas que fazem parte do seu entorno é um importante insumo para a produção da missão institucional e da sua relação mais forte com a sociedade. Se trata disso, então. Encontrar uma forma de articular os esforços das instituições de educação superior, que lidam com a educação em nível superior, com ciência e tecnologia,

no sentido de aderirem a agendas que dizem respeito aos interesses da sociedade.

Como eu disse, há muitas oportunidades, muitos desafios e muitas questões a serem enfrentados e, com a capacidade de intervenção nesses campos, seja pela formação de recursos humanos, pela produção de conhecimentos, ou pela extensão dos conhecimentos à sociedade, nesse caso, poder influenciar o desenvolvimento regional. Portanto, isso permite às instituições de educação superior e de ciência e tecnologia alcançar uma posição de liderança.

A temática de desenvolvimento regional sempre foi uma das bandeiras do CGEE, que já produziu diversos estudos sobre o tema. Na sua opinião, qual é o principal diferencial desse projeto como um vetor de promoção do desenvolvimento em cada território considerado no programa?

Veja, esse é um caso em que os estudos serão insumos e a experiência prévia no tema será uma ferramenta que o CGEE, em conjunto com a Secretaria de Educação Superior (Sesu), usará no sentido de implementar o projeto. Mas, se trata de um projeto de campo, de intervenção na realidade. Portanto, isso difere dessa experiência prévia, especialmente pelo fato de estarmos testando pilotos em diferentes regiões do País, com características econômicas, demográficas e geográficas completamente diversas e em que as instituições presentes também constituem conjuntos diferentes entre si.

Então, é um projeto de campo, de intervenção na realidade, diferente dos anteriores nos aspectos que mencionei. Tem como base a experiência

prévia do CGEE, mas constitui também uma nova frente de trabalho, capaz de fortalecer tanto o Centro quanto a sua relação com o MEC.

“ [...]estamos testando pilotos em diferentes regiões do País, com características econômicas, demográficas e geográficas completamente diversas. ”

Como o senhor avalia a interação desse projeto dos CDR com outro esforço desenvolvido pelo CGEE, que prevê a elaboração do Mapa da Educação Superior?

O Mapa da Educação Superior é uma outra encomenda do MEC que também aprofunda a relação entre o Ministério e o Centro. O projeto é um fundamento para várias ações de avaliação, de planejamento e, eventualmente, até de mudança de rumo nos processos de expansão da educação superior brasileira. O mapa vai tratar, portanto, das correlações fundamentadas no território, que liga economia, demografia, geografia e oferta de educação superior.

A economia está presente não só pelo panorama histórico do desenvolvimento em cada região, mas também pelos novos vetores de crescimento que se apresentam, seja por motivos ligados a investimentos privados, ou, ainda, por obras estruturantes ou infraestrutura providas pelo poder público. Um bom exemplo desse segundo caso é a transposição do rio São Francisco, que

alcança, entre outras, a região de Campina Grande (PB), um dos nossos projetos-piloto.

O projeto é um fundamento para várias ações de avaliação, de planejamento e, eventualmente, até de mudança de rumo nos processos de expansão da educação superior brasileira.

distribuí e se modifica, inclusive nas suas faixas etárias, e como as características de natureza geográfica permitem certas oportunidades ou geram determinados desafios. Esse mapa vai nos informar sobre isso, casando todos esses dados de natureza mais ampla com a oferta da educação superior, tanto por meio das universidades federais quanto por intermédio dos institutos federais, dos centros federais (Cefets) e, finalmente, das instituições públicas estaduais e municipais, das confessionais comunitárias e das instituições privadas. Assim, nós teremos um quadro completo desse atendimento.

Ao mesmo tempo, nós precisamos, então, somar as informações sobre como a população se

SEÇÃO 2

CENTROS DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL

Educação, ciência, tecnologia e inovação: a implantação do Centro de Desenvolvimento Regional (CDR) na região da Campanha

Centro de Desenvolvimento Regional (CDR): uma aplicação na região polarizada pelo município de Campina Grande (PB)

Conectando Centros de Desenvolvimento Regional com o potencial das universidades: o caso do Sudoeste Paulista

Educação, ciência, tecnologia e inovação: a implantação do Centro de Desenvolvimento Regional (CDR) na região da Campanha

Cleber Cristiano Prodanov¹, Daiana de Leonço Monzon² e Tamires Becker³

Resumo

O presente artigo trata da implantação do Centro de Desenvolvimento Regional (CDR) na região da Campanha e de como a inteligência e expertise, dispersas nas universidades; nos institutos federais de educação, ciência e tecnologia (IFES); e institutos de ciência, tecnologia e inovação, foram consideradas neste processo para apoiar o desenvolvimento regional e local. O artigo também demonstra como houve a caracterização deste Centro e expõe um relato sobre a primeira oficina realizada para a sua implantação. Reúne, ainda, informações sobre as potencialidades do Rio Grande do Sul e da região escolhida para a instalação deste CDR.

Palavras-chave: CDR. Políticas públicas. Educação. Ciência e Tecnologia. Inovação.

Abstract

This article addresses the implementation of the Regional Development Center (RDC) in the Campanha region using the intelligence and expertise disseminated in universities, federal institutes and institutes of science, technology and innovation to support regional and local development. The article also demonstrates the characterization of the RDC and exposes an account of the first workshop performed for its implantation. Gathered, besides, the potential of Rio Grande do Sul and the region of installation of the Center.

Keywords: RDC. Public policies. Education. Science and technology. Innovation.

1 Doutor em História Social pela Universidade de São Paulo (USP). Professor titular do Programa de Processos e Manifestações Culturais e pesquisador da Universidade Feevale, em Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil.

2 Mestre em Diversidade Cultural e Inclusão Social pela Universidade Feevale.

3 Mestre em Indústria Criativa pela Universidade Feevale.

1. Introdução

No início do século 20, havia uma importante discussão acadêmica sobre o desenvolvimento no Brasil, que argumentava em defesa da especialização do País como exportador de produtos primários, em detrimento dos produtos industrializados, como saída para o seu desenvolvimento. O texto intitulado *O desenvolvimento econômico da América Latina e alguns de seus principais problemas*, de Raúl Prebisch, desenhava, inclusive, um panorama em que os países periféricos, incluindo os da América Latina, eram exportadores de produtos primários para os países industrializados (PREBISCH, 2000). Isto levaria a ganhos extraordinários para os países periféricos.

Mais tarde, essa concepção mostrou-se equivocada, pois se observou que o mundo consumia muito mais produtos industrializados (nos países centrais, na Europa e nos Estados Unidos) que primários, fazendo com que várias nações da América Latina não tivessem os ganhos aludidos com a teoria de Prebisch, entre as quais, o Brasil. Assim, as críticas da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (Cepal) propunham políticas de industrialização como forma de inserir esses países no plano internacional, ascendendo ao desenvolvimento.

O processo de industrialização e modernização, na América Latina e no Brasil, a partir dos anos 1930, 40 e 50, transformou esses países da condição de exportadores de produtos primários para industrializados. Todavia, os países centrais, outrora industrializados, transitaram para uma nova dimensão, sendo a divisão internacional do trabalho, alcançando a condição de países produtores de conhecimento e inovação.

Assim, conforme Fonseca (2009), a nova divisão internacional do trabalho, que apareceu após a 2ª Guerra Mundial, eliminou de vez a velha dicotomia entre países periféricos agrários e países centrais industriais, já que determinados países latino-americanos passaram então a acostumar-se com o acelerado crescimento industrial, sem, entretanto, romper com o “subdesenvolvimento”.

Nessa ordem das coisas, as possibilidades de desenvolvimento, em uma perspectiva posta por Sen (2000), como a ampliação das capacidades humanas de viver mais, de ser mais educado, de ter uma vida digna e de participar mais da vida em comunidade, passam necessariamente pela produção do conhecimento científico e tecnológico neste início de século 21. Contudo, o que possibilita a inserção dos países ditos em desenvolvimento no plano internacional e, conseqüentemente, a inclusão de parcelas significativas de sua população nos processos produtivos locais e internacionais, levando à melhoria dos indicadores sociais e econômicos, é, sobretudo, o investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação.

Desde o pós-guerra, vem se pontuando que a produtividade e a competitividade dos agentes econômicos dependem da capacidade de absorver a informação e, posteriormente, transformá-la em conhecimento. Uma grande e crescente extensão da força de trabalho está envolvida na produção e distribuição de informações e de conhecimentos e não mais na fabricação de bens materiais, o que gera reflexos no crescimento relativo do setor de serviços frente ao industrial. Nessa perspectiva, assinala-se para uma tendência de crescimento da importância dos recursos intangíveis na economia, especialmente da educação, da capacitação da força de trabalho e do conhecimento adquirido com investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação (LEMOS, 2009).

Diante de tais circunstâncias, é importante salientar que, analisando o ensino superior na América Latina, o Brasil é um caso especial, pois, apesar da demora no surgimento das instituições universitárias, após este advento, o País passou a contar também com cursos profissionalizantes, escolas de pós-graduação e programas de pesquisa de alta qualidade (SCHWARTZMAN, 2006).

A Educação Superior no Brasil é regida pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) n.º 9394, de 1996, e busca cumprir as suas finalidades prevendo as seguintes formações (níveis) e programas: cursos sequenciais por campo de saber, de diferentes níveis de abrangência; de graduação, abertos a candidatos que tenham concluído o ensino médio; de pós-graduação, compreendendo programas de mestrado e doutorado, cursos de especialização, aperfeiçoamento e outros; bem como de extensão, abertos a candidatos que atendam aos requisitos estabelecidos em cada caso pelas instituições de ensino.

Em outros países da América Latina, as universidades surgiram a partir do século 16, ao passo que no Brasil só surgiram mais tarde, nos anos 1930 e 1940. Dessa forma, o ensino superior no Brasil ficou por muito tempo imune ao movimento da reforma universitária que teve início em Córdoba, na Argentina, em 1918, e alcançou diversos países da região – Argentina, Peru, Uruguai, Venezuela, México –, produzindo, ainda, não só uma combinação peculiar de autonomia e politização da universidade, mas, além disso, a construção de padrões acadêmicos que deixaram a desejar (SCHWARTZMAN, 2006).

Apesar de o ensino superior ter surgido tardiamente no Brasil, a pós-graduação *stricto sensu* vem crescendo desde a década de 70 e está, nos dias de hoje, ligada ao desenvolvimento do sistema de ciência e de tecnologia do País e ao forte papel do Estado nas políticas públicas.

Cabe ainda destacar que, conforme Severino (2006), a qualificação de grande parte do quadro de profissionais nas áreas de pesquisa, gestão e ensino, bem como a identificação dos problemas que vêm de diversos espaços da nossa realidade são resultado da contribuição da pós-graduação.

Sem nenhuma dúvida, a pós-graduação transformou-se, no País, em um estímulo para os pesquisadores, contribuindo com a consolidação do quadro de profissionais capacitados para todos os setores da vida nacional (SEVERINO, 2006, p. 51).

Pode-se afirmar, ainda, que um dos mais adequados segmentos do sistema educacional brasileiro, sob o discernimento do nível de qualificação alcançado, é a pós-graduação e, com ela, está havendo uma contribuição significativa para a construção de uma imagem da realidade nacional, graças à sistemática e à institucionalizada prática científica de investigação, a qual, ao mesmo tempo, forma novas gerações de pesquisadores (SEVERINO, 2006).

Outro ponto que deve ser destacado é a promoção da integração de políticas de Ciência, Tecnologia e Inovação com as Ciências Sociais e Humanas, buscando, assim, a disseminação de um papel social relevante para a formação cidadã, que é função primária das universidades, as quais não devem “[...] apenas formar profissionais qualificados e inovadores, mas também cidadãos comprometidos com a sociedade em que vivem” (RUIZ, 2015, p. 2).

Para Wanderley (1999), entretanto, a universidade possui outras finalidades que nada mais são do que formar profissionais para diversas carreiras de base intelectual, científica e técnica. De acordo com a Unesco (2008), o ensino superior é uma força motriz para o desenvolvimento econômico, cultural e social dos Estados e da sociedade. Ele é encarado como um fator endógeno para a ampliação de capacidades e para fomentar os direitos humanos, a solidariedade intelectual internacional, o desenvolvimento sustentável, a democracia, a paz e a justiça.

Dessa forma, um dos papéis desempenhados pelas instituições de ensino superior, como centros de pesquisa, de ensino e de debate intelectual, é a inserção de estudantes em diversas profissões, assim como o desenvolvimento de um papel imprescindível na produção e na popularização do conhecimento e de responsabilidades na sociedade. Nessa perspectiva, os acadêmicos são dotados pelas universidades com oportunidades, habilidades e capacidades que lhes permitam se adaptarem às cobranças das sociedades do conhecimento, dentro da perspectiva da rápida evolução tecnológica (UNESCO, 2008). Em outras palavras, acredita-se que “[...] a universidade é parte de um contexto global inclusivo que determina e que, dependendo de seu funcionamento e sentido, pode colaborar na manutenção ou na transformação da sociedade” (WANDERLEY, 1999, p. 76).

Após essa contextualização, é importante ressaltar que o desenvolvimento é apontado na literatura como um processo de transformação das estruturas econômicas e sociais. Conforme Sen (2000) o desenvolvimento deve estar relacionado, sobretudo, com a melhora da vida dos

indivíduos e com o fortalecimento de suas liberdades. Ou seja, nele, a qualidade de vida das populações; o acesso aos serviços básicos e a infraestruturas variadas; e a melhoria nos níveis de renda são aprimorados ao longo do tempo.

A análise que Sen (2000) fez acerca do desenvolvimento pondera espacialmente para a expansão da capacidade das pessoas de levar o estilo de vida que elas valorizam. Além disso, aponta que a política pública pode ampliar a capacidade da sociedade.

“Essas capacidades podem ser aumentadas pela política pública, mas também, por outro lado, a direção da política pública pode ser influenciada pelo uso efetivo das capacidades participativas do povo.” (MARQUES, 2010, p. 121).

Outra forma de ampliação dessas capacidades é por meio da atuação dos atores locais, o que permite o desenvolvimento de uma região e o aumento da qualidade de vida de uma comunidade (DORION, 2002). O desenvolvimento local é uma estratégia orientada para a ação que valoriza os potenciais regionais, conta com os atores locais e a dinâmica que os motiva, estimula as iniciativas comerciais ou não, interpretando e tirando vantagem das políticas governamentais (PRÉVOST, 2003). Mas, a parte mais expressiva da mudança nas condições de reprodução material da sociedade reside na competência de inovar, ou seja, na capacidade de agregar permanentemente valor aos bens e serviços produzidos.

As inovações, com seus múltiplos matizes que decorrem da natureza concreta dos processos e produtos sobre os quais incidem, constituem o elemento principal desse impressionante ritmo de transformação da economia e sociedade dos últimos séculos. Elas representam o elemento motor vital da dinâmica de desenvolvimento de países, regiões, cidades e localidades.

Como afirma Mazzuccato (2014), nessa dinâmica, é necessário compreender a relevância dos papéis do setor público e do setor privado. Isso exige o entendimento do valor do ecossistema de inovação, bem como a contribuição de cada ator para esse sistema. Os pesquisadores do sistema de inovação têm papel central na trajetória das inovações. Usam sua criatividade para incorporar novas ideias e reestruturar as atividades sociais de produção e prestação de serviços. Nesse ecossistema da pesquisa, a universidade representa fator chave na produção de conhecimentos científicos e tecnológicos e, portanto, de inovações relevantes.

Segundo Wanderley (1999), a universidade tem se cristalizado como um dos principais protagonistas do desenvolvimento, por meio da articulação do ensino, da pesquisa e da extensão. Wanderley destaca, ainda, que essa instituição serve para a manutenção do sistema dominante,

mas também para a transformação social. Para cumprir suas finalidades, deve ter uma autonomia ampliada, garantindo a diversificação de ideias e a liberdade de pensamento. Em determinados países, a universidade desempenha papel importante na formulação da política científica e tecnológica e, do mesmo modo, na investigação de teorias que corroboram o desenvolvimento e o provimento de subsídios para sua implementação e execução.

É nas universidades e nos institutos de pesquisa de excelência que estão depositadas as frações mais expressivas dos conhecimentos e das experiências úteis para o deslanche e a consolidação das inovações. Nessas instituições, tende a se concentrar grande parte das competências da base técnico-científica brasileira. Um contingente que pode ser mobilizado a curto prazo para apoiar a definição de estratégias de desenvolvimento regional e local mais ousadas e consistentes.

Levando em consideração toda a contextualização exposta, o objetivo do presente artigo é apresentar o processo de implantação do Centro de Desenvolvimento Regional (CDR) na região da Campanha, descrevendo, assim, os municípios que formam esse Centro, bem como seus atores relevantes e instituições que o compõem. O artigo também destaca as principais ações na região, a experiência da primeira oficina e os alvos de desenvolvimento regional.

2. Caracterização do Centro de Desenvolvimento Regional (CDR)

A proposta de programa nacional elaborada pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), por demanda do Ministério da Educação (MEC), sob a condução da Secretaria de Ensino Superior (SESU), pretende desenhar uma estratégia de ação que parte da ideia de criação de Centros de Desenvolvimento Regional (CDR). A iniciativa tem o objetivo de promover espaços privilegiados de discussão e validação de agendas de desenvolvimento, elaboradas como produto das articulações entre MEC e SESU e os atores sociais relevantes. Os CDR ajudam a articular os atores locais e regionais de forma harmônica e sustentável, com uma sólida parceria com as instituições de ciência e tecnologia (ICT), visando: ao aumento da competitividade e sustentabilidade das estruturas sociais e econômicas regionais; à melhor apropriação social dos esforços de formação de recursos humanos e de resultados das atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D); e à melhoria de qualidade de vida das respectivas populações.

A ideia central é utilizar a inteligência e expertise dispersas nas universidades; nos institutos federais de educação, ciência e tecnologia; e nos institutos de ciência, tecnologia e inovação para apoiar o desenvolvimento regional e local. A iniciativa tem, ainda, por finalidades: dotar

essas instituições de centros aparelhados para desenvolver estudos e projetos voltados a animar processos de discussão e decisão sobre agendas estratégicas de desenvolvimento regional/local; apoiar as prefeituras e a rede de atores regionais/locais na condução de projetos estratégicos que possam alavancar a competitividade das estruturas produtivas regionais; e ampliar a agregação de valor aos produtos e serviços locais, tendo como ferramenta a educação, a ciência e a tecnologia.

Busca-se, da mesma forma, identificar o padrão de assimetrias regionais apresentado pelas diferentes áreas de conhecimento das universidades, dos institutos federais e/ou outras instituições de ensino e pesquisa brasileiras, além do potencial de formação de programas de pós-graduação em rede ou em redes de pesquisa e transferência de tecnologia, em áreas estratégicas, associando regiões ou instituições de ensino superior consolidadas e emergentes.

Os CDR também buscam: i) promover a participação dos segmentos da sociedade regional organizada no diagnóstico de suas necessidades e potencialidades, para a formulação e implementação das políticas de promoção do desenvolvimento, transformando a educação, a ciência, a tecnologia e a inovação em esteios empreendedores; e ii) identificar o potencial de formação de recursos humanos e de realização de projetos estratégicos que objetivem a reversão de indicadores socioeconômicos desfavoráveis e/ou o desenvolvimento regional.

Fica evidente, assim, que a competência dos CDR vai desde elaborar projetos estratégicos que possam alavancar a competitividade das estruturas produtivas regionais e ampliar a agregação de valor aos produtos e serviços locais, transformando a realidade local, por meio de uma economia inteligente, sustentável e inclusiva, até manter espaço permanente de participação democrática, resgatando a cidadania, por meio da mobilização dos atores locais e regionais.

Também são consideradas competências do Centro traçar mecanismos de atuação e trabalhar na busca de sustentabilidade própria, assim como de suas atividades, além de construir as agendas necessárias para o desenvolvimento, a execução e o acompanhamento, de forma sistemática, dos projetos estratégicos previstos para região.

As articulações para a implantação do CDR na região da Campanha foram iniciadas em junho de 2017, quando o reitor da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), Marco Antonio Fontoura Hansen, e a reitora da Universidade da Região da Campanha (Urcamp) e presidente do Conselho Regional do Desenvolvimento (Corede Campanha), Lia Maria Herzer Quintana, participaram do seminário internacional *Rumo ao Desenvolvimento Sustentável: dos marcos globais às agendas regionais*, evento realizado na cidade de Campina Grande, na Paraíba. Durante a atividade, foi abordada a concepção de um programa de implantação de Centros de Desenvolvimento

Regional em universidades e instituições de ciência e tecnologia do País. Ainda no seminário, foram definidas as cidades do Brasil que receberiam o projeto.

A iniciativa prevê contemplar, inicialmente, apenas quatro cidades do Brasil, sendo: Bagé, no Rio Grande do Sul; Brasília, Distrito Federal; Campina Grande, na Paraíba; e Itapeva, em São Paulo.

Em relação ao CDR Campanha, sua implantação congrega esforços da Urcamp, da Unipampa, do Corede Campanha, do CGEE e do MEC. Esse projeto visa à elaboração de uma agenda de iniciativas que envolva instituições da base técnico-científica no interesse do desenvolvimento das suas regiões.

Bagé será a primeira cidade do Estado do Rio Grande do Sul a receber um Centro de Desenvolvimento Regional (CDR). Os municípios que formam esse CDR são Aceguá, Bagé, Caçapava do Sul, Candiota, Dom Pedrito, Hulha Negra e Lavras do Sul. Cabe destacar que o Fórum do CDR é composto por profissionais e autoridades da academia e da sociedade civil, incluindo representantes de órgãos, associações e conselhos.

3. As potencialidades do Rio Grande do Sul e as articulações propostas

A proposta do CDR da região da Campanha é formar um programa até o fim de 2018, a partir das atividades que estão sendo elaboradas nos projetos-pilotos. Para tanto, foram realizadas, entre fevereiro e outubro de 2017, por videoconferência ou presenciais, oito reuniões de articulação entre a coordenação do CDR, os atores regionais e o interlocutor, tendo em vista o alvo de habilitar o funcionamento inicial dos CDR em cada uma das regiões piloto, especialmente em Bagé (RS).

As duas primeiras reuniões tiveram como objetivo a discussão sobre o projeto *Participação das universidades e instituições públicas de ensino e pesquisa no desenvolvimento regional sustentável – Projeto CDR – MEC/CGEE*. Ao longo desses encontros, foram apresentadas algumas políticas públicas do governo do Estado do Rio Grande do Sul, como descrito a seguir, que poderiam contribuir para a construção dessa iniciativa:

- Fórum de Pró-Reitores de Pós-Graduação e Pesquisa (Foprop/RS): estudo realizado pela entidade referente ao Potencial de Formação de Redes para Reduzir Assimetrias e Promover o Desenvolvimento Regional e a Distribuição das Mesorregiões pelo Brasil.

- Conselhos Regionais de Desenvolvimento do RS (Coredes): são entendidos como fóruns regionais de discussão sobre estratégias, políticas e ações que visam ao desenvolvimento regional, constituídos como pessoas jurídicas de direito privado, organizados sob a forma de associações civis sem fins lucrativos.
- Programa de Fortalecimento das Cadeias e Arranjos Produtivos Locais (APL): são aglomerações de empresas, localizadas em um mesmo território, que apresentam especialização produtiva e mantêm vínculos de articulação, interação, cooperação e aprendizagem entre si e com outros atores locais, tais como: governo; associações empresariais; e instituições de crédito, ensino e pesquisa.
- Programa de Apoio aos Polos Tecnológicos: é uma experiência de política pública para a transferência de tecnologia das universidades para a sociedade. Constituído desde 1989, tem sido uma poderosa ferramenta de desenvolvimento local e regional, impactando especialmente no investimento em ciência e tecnologia, nas mais diversas regiões do Rio Grande do Sul.

Na terceira reunião, em Brasília (DF) foi realizada a Oficina de Lançamento do projeto que teve como focos centrais a mobilização e a articulação das instituições envolvidas na construção da proposta do programa nacional, cujo alvo é o papel a ser desempenhado pelas universidades e instituições públicas de ensino e pesquisa no desenvolvimento regional sustentável.

A terceira reunião permitiu, ainda, um intercâmbio de informações, expectativas e desafios, à luz de uma reflexão conjunta sobre o papel estrutural das ICT no desenvolvimento regional. Ao longo dessas discussões, foram levantados alguns questionamentos, expostos na Tabela 1, que seriam tratados durante o seminário internacional *Rumo ao Desenvolvimento Sustentável: dos marcos globais às agendas regionais*.

A agenda do quarto encontro teve como propósito organizar a programação e execução do seminário e o quinto encontro, por sua vez, correspondeu à realização propriamente dita seminário internacional *Rumo ao Desenvolvimento Sustentável: dos marcos globais às agendas regionais*. O evento foi estruturado em dois módulos, conectados pela temática do desenvolvimento sustentável.

Tabela 1. Questionamentos para o seminário internacional

Questionamentos para o <i>Seminário Internacional Rumo ao desenvolvimento sustentável: dos marcos globais às agendas regionais</i>
• Ausência de descentralização de política decisória;
• Falta de conexão entre as políticas públicas;
• Descontinuidade das políticas públicas;
• Falta de densidade das políticas;
• Falta de projetos estratégicos regionais de desenvolvimento econômico, social e tecnológico;
• Falta de uma presença regional;
• Crise de envolvimento dos atores do desenvolvimento;
• Desarticulação com os setores privados;
• Fragilidade das redes formadas; e
• Sustentabilidade.

O primeiro módulo partiu das análises e propostas contidas no documento *Horizontes 2030: a Igualdade no Centro do Desenvolvimento Sustentável*⁴, conteúdo este apresentado pela Cepal em seu 36^a Período de Sessões, na Cidade do México, em maio de 2016. Assim, a primeira mesa de debates do seminário foi fundamentada nessas abordagens do referido documento, que reúne uma ampla gama de problemas nas esferas ambiental, tecnológica, social e econômica. A segunda mesa tratou do debate das interfaces e implicações dessas análises e propostas para o caso brasileiro.

O segundo módulo do seminário foi centrado na discussão dos problemas relacionados ao desenvolvimento sustentável, desde uma perspectiva regional, em conexão com as propostas do documento do projeto CGEE/MEC *Participação das Universidades e Instituições Públicas de Ensino e Pesquisa no Desenvolvimento Regional Sustentável*. Em especial, as discussões absorveram os elementos de análise que emergem dos planos global e nacional, tratados no módulo anterior, e tiveram como base o projeto de apoio à constituição de Centros de Desenvolvimento Regional nas universidades; nos institutos federais de educação, ciência e tecnologia; e/ou em outras instituições de ensino e pesquisa brasileiras.

4 Disponível em: www.cepal.org

Durante o segundo módulo, no painel *A CTI no centro da mudança sociotécnica para o desenvolvimento regional*, foi exibido um vídeo intitulado *RS: políticas públicas para a transferência de tecnologia das universidades para a sociedade*, trazendo informações sobre as ações do Estado do Rio Grande do Sul nesse sentido e apresentando considerações importantes para responder a pergunta: *Essa ampla gama de estruturas e de políticas públicas regionais produziu o impacto desejado?*

No sexto e no sétimo encontros, foram promovidas reuniões entre representantes dos poderes Executivo e Legislativo, em âmbito federal, além de integrantes da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) para discutir a criação de centros de desenvolvimento regional nas instituições de ensino superior.

Por fim, no oitavo encontro, em Bagé (RS), foi discutido o conteúdo propositivo para a 1.^a Oficina de Implementação do CDR.

Considera-se que, nessa etapa, foi possível conhecer e aprimorar o Projeto CDR – MEC/CGEE e realizar a articulação entre este Centro, o ministério, os atores locais, especialmente de Bagé, e os demais parceiros da carteira de apoio a essa iniciativa. Essas atividades de construção do projeto e de articulação regional e nacional vão permitir levar adiante a proposta de implantação dos projetos-pilotos e priorizar a construção de planos estruturantes locais focados em ferramentas de educação, ciência, tecnologia e inovação.

4. Primeira Oficina de Implementação do CDR

A metodologia para a instauração e início das atividades dos CDR compreende três etapas básicas: (1) Articulação e mobilização de atores; (2) Definição dos alvos do desenvolvimento regional; e (3) Elaboração da agenda.

A etapa *Articulação e mobilização dos atores* referente ao CDR da região da Campanha tem três pontos que merecem destaque. O primeiro é que os organizadores obtiveram êxito na realização das tarefas inicialmente propostas, ou seja, reuniões de articulação entre a coordenação do CDR, os atores regionais e o interlocutor, cumprindo o prazo estabelecido para a execução dessas agendas. Ao longo de oito meses, foram realizadas oito encontros de alinhamento e construção

do projeto para implementação do CDR em Bagé/ RS. O segundo ponto de destaque é a quantidade considerável de troca de experiências entre as cidades que receberão os projetos-piloto: Bagé, no Rio Grande do Sul; Brasília, Distrito Federal; Campina Grande, na Paraíba; e Itapeva, em São Paulo, podendo-se observar as diferentes políticas públicas praticadas em cada uma dessas localidades, de modo a construir um projeto em conjunto. Em terceiro lugar, é importante destacar a articulação e a mobilização dos atores realizadas pela equipe técnica local provisória do CDR/Bagé, com o intuito de concretizar a formação do Fórum do CDR. O quarto ponto é a qualidade dos resultados obtidos, sobretudo o valioso conteúdo propositivo para a 1.^a Oficina de Implementação do CDR.

Ainda no que diz respeito à metodologia para a instauração e início das atividades do CDR, para a *Definição dos alvos de desenvolvimento regional*, o *Guia para o lançamento das experiências-piloto de centros de desenvolvimento regional* recomenda a realização de oficinas temáticas, nos intuitos de unir os atores, aproximar as instituições de ensino superior da realidade regional e avançar na composição dos alvos da agenda propositiva do Centro.

A instalação do CDR representa um processo de aprendizagem mútua e, com o método utilizado na oficina, espera-se que a realização dessas atividades, no âmbito deste Centro, suscite questionamentos, discussões e reflexões acerca dos conceitos e conhecimentos disponíveis, proporcionando um ambiente de estímulo à construção de entendimentos convergentes.

Assim, a 1.^a Oficina de Implementação do CDR foi realizada no dia 7 de novembro de 2017, nos turnos da manhã e tarde, no salão de atos do campus central da Urcamp. Participaram do encontro, além de representantes da universidade sede e da Unipampa - uma das parceiras do projeto -, prefeitos da região, membros de Conselhos Municipais de Desenvolvimento (Comudes), de instituições e órgãos regionais e demais atores locais.

A mesa de abertura contou com exposições do diretor do CGEE, Antonio Carlos Filgueira Galvão; do pró-reitor de Inovação da Universidade Feevale e interlocutor local de Bagé, Cleber Cristiano Prodanov; do reitor da Unipampa, Marco Antonio Fontoura Hansen; da reitora da Urcamp e presidente do Corede Campanha, Lia Maria Herzer Quintana; do prefeito de Dom Pedrito, Mário Augusto de Freire Gonçalves; do secretário de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação de Bagé, Bayard Paschoa Pereira, representando o prefeito daquele município, Divaldo Lara; e do vice-prefeito de Candiota, Gil Deison Pereira.



Imagem 1. Mesa de abertura da 1.ª Oficina de Implementação do CDR.

Foto: Tiago Rolim de Moura para Jornal Minuano.

Durante a abertura oficial do evento, Antonio Galvão frisou que a oficina tinha como objetivo discutir estratégias, a partir de diretrizes, para, então, construir a segunda capacitação e trabalhar uma carteira de iniciativas elaboradas, começando pela definição das prioridades. Após a fala do diretor do CGEE, foi destacado que a introdução do centro será importante para o desenvolvimento da região. O CDR deve se conectar, dialogar, estimular a interlocução e a união com o Corede para demandar boas propostas alternativas.

Marco Hansen reforçou a necessidade de união de forças e de promoção de um diálogo que aborde pontos temáticos para a realização de um trabalho que busque beneficiar as áreas que demandam desenvolvimento. Além disso, destacou que, para conseguir alavancar o desenvolvimento, o CDR deve contar com a qualificação de recursos humanos e a colaboração da comunidade, de modo, ainda, a alcançar o objetivo de servir de modelo a toda a região.

Por sua vez, Lia Quintana ressaltou que o CDR é de todos e que, embora ainda não haja soluções, essas podem ser apontadas, por meio de projetos alternativos. Ela também ratificou a necessidade de construção de um ecossistema voltado ao desenvolvimento local e regional.

O prefeito de Dom Pedrito, Mário Augusto Gonçalves, fez um relato sobre o potencial dos municípios da região e a matriz produtiva. Ele também falou sobre as dificuldades da gestão, apontando que o seu mandato está mais próximo das pessoas, por meio da discussão e do planejamento de soluções. “Não vou parar de acreditar no desenvolvimento. Juntos, de mãos dadas, com técnicos que nos acompanham, avançaremos”, disse.

Já o vice-prefeito de Candiota, Gil Deison Pereira, avaliou que a região deve crescer muito com a implantação do CDR, falou sobre a satisfação de acompanhar essa instalação e destacou o apoio do município a essa iniciativa. Ele lembrou que a cidade tem contribuição no eixo de desenvolvimento, reforçando a necessidade de união e integração regional nesse projeto.

O secretário de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação de Bagé, Bayard Pereira, acrescentou que o Centro de Desenvolvimento Regional é uma nova oportunidade que possibilita novos desafios e traz benefícios para a região.

Em síntese, os integrantes da mesa de abertura manifestaram apoio e colocaram as entidades que representam a serviço do CDR, ratificando a importância de a região da Campanha desenvolver uma governança cooperativa em prol de projetos locais de desenvolvimento que utilizem ferramentas de ciência, tecnologia e inovação.

Após a mesa de abertura, o diretor do CGEE, Antonio Galvão, apresentou a metodologia da oficina, destacando que o primeiro momento teve por objetivo firmar entendimentos sobre o projeto e sua relação com a questão regional e o desenvolvimento sustentável. Nessa perspectiva, ele apresentou o resultado das suas análises de dados e as informações de cada região, representadas em mapas de conhecimento e análises de indicadores socioeconômicos, entre outras fontes.

Por fim, o vídeo *RS: políticas públicas para a transferência de tecnologia das universidades para a sociedade* também foi exibido nesta oficina para subsidiar novamente as respostas à pergunta: *Essa ampla gama de estruturas e de políticas públicas regionais produziu o impacto desejado?*

Na programação vespertina da oficina, os participantes foram convidados a responder, em grupo, a uma consulta dirigida que envolveu questões sobre desenvolvimento regional sustentável.

Finalizada esta etapa, os grupos trabalharam qualitativamente com os conceitos apresentados, considerando as respostas estimuladas em exercício coletivo, além de categorizar os seus resultados e identificar alvos prioritários para o desenvolvimento regional.



Imagem 2. Exposição do diretor do CGEE, Antonio Galvão, durante a 1.ª Oficina de Implementação do CDR

Foto: Cleber Prodanov

O trabalho realizado em grupo teve como moderador o diretor do CGEE, Antônio Galvão, que dividiu os participantes em três equipes, encaminhando para cada uma delas as perguntas básicas listadas a seguir:

1. Quais são os pontos FORTES da sua região?
2. Quais são os pontos FRACOS da sua região?
3. O que as instituições de ensino e os centros de pesquisa podem fazer para melhorar desenvolvimento da região?
4. Que objetivos prioritários são mais significativos para melhorar a qualidade de vida da população e acelerar o desenvolvimento da região, ou seja, quais são os alvos prioritários?

Após as discussões, os relatores dos grupos apresentaram aos demais participantes da oficina os resultados do debate, a fim de elencar os alvos prioritários de desenvolvimento regional que nortearão a realização de projetos, atendendo às diretrizes que foram apontadas por cada equipe.

Entre os eixos debatidos, os grupos listaram como potencialidades a produção primária, a educação e a energia. Já em relação ao papel das instituições, os grupos entenderam que é possível realizar formações empreendedoras e com olhar para questões regionais, além de estimular a execução de projetos de extensão, a iniciação científica, além de outros pontos estratégicos que poderão beneficiar regionalmente a comunidade.



Imagem 3. Sistematização dos resultados.

Foto: Tiago Rolim de Moura para Jornal Minuano.

Nas tabelas a seguir, são expostos os resumos finais das discussões de cada grupo participante da 1.^a Oficina de Implementação do CDR.

Tabela 2. Resumo final das questões e respostas do Grupo 1.

Grupo 1	
Questões	Respostas
Quais são os pontos FORTES da sua região?	<ul style="list-style-type: none"> • Energia; • Educação; • Produção Agropecuária.
Quais são os pontos FRACOS da sua região?	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência ou insuficiência de apoio para a agricultura familiar – pequenas propriedades; • Ausência de ativos e estruturas empreendedoras; • Posição geográfica – distância de grandes centros/ consumidores.
O que as instituições de ensino e os centros de pesquisa podem fazer para melhorar desenvolvimento da região?	<ul style="list-style-type: none"> • Formação empreendedora mais técnica; • Ambientes de inovação; • Implantação de áreas portadoras do futuro; • Formação de mestres e doutores no conjunto das universidades, com olhar para as questões regionais.
Que objetivos prioritários são mais significativos para melhorar a qualidade de vida da população e acelerar o desenvolvimento da região, ou seja, quais são os alvos prioritários?	<ul style="list-style-type: none"> • Formação e capacitação profissional da sociedade: Técnicos Agrícolas; Gestores de Turismo; • Fomentar o Empreendedorismo; • Agregar valor aos produtos locais; • Implantar políticas de rede /Cooperativas nas áreas regionais.

Tabela 3. Resumo final das questões e respostas do Grupo 2.

Grupo 2	
Questões	Respostas
Quais são os pontos FORTES da sua região?	<ul style="list-style-type: none"> • Matriz energética - polo carboquímico (embora necessite de exploração de novos potenciais - energia limpa); • Polo educacional; • Matriz diversificada no setor de produção primária.
Quais são os pontos FRACOS da sua região?	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de um diagnóstico que aponte as carências de recursos humanos necessários à região; • Falta de estrutura para o desenvolvimento turístico da região; • A grande distância da região com relação à capital, impactando na falta de modais de transporte e circulação de bens e serviços.

Grupo 2	
Questões	Respostas
O que as instituições de ensino e os centros de pesquisa podem fazer para melhorar desenvolvimento da região?	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar cursos de formação técnica e tecnólogos de nível superior que atendam o diagnóstico das necessidades de formação de recursos humanos regionais; • Implantação de um centro de referência em agravos crônicos em saúde e meio ambiente monitor; • Implementação de programas de extensão e imersão que auxiliem na qualificação de cadeias produtivas e empreendimentos regionais.
Que objetivos prioritários são mais significativos para melhorar a qualidade de vida da população e acelerar o desenvolvimento da região, ou seja, quais são os alvos prioritários?	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecer as diretrizes e os objetivos de desenvolvimento sustentáveis - oferecer banco de dados de boas práticas. Agenda global até 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU); • Ampliar o suporte das instituições de educação superior em cursos de formação e consultorias, em consonância com as demandas regionais; • Desenvolver/consolidar centros de saúde e pesquisa que incluam meio ambiente (saneamento e resíduos) e saúde coletiva.

Tabela 4. Resumo final das questões e respostas do Grupo 3.

Grupo 3	
Questões	Respostas
Quais são os pontos FORTES da sua região?	<ul style="list-style-type: none"> • Alinhamento entre as instituições e as necessidades do mercado de trabalho; • Existência de um complexo grupo de formação de mão de obra; • Produtos primários de qualidade e matrizes produtivas diversas; • Importante potencial turístico (aspectos históricos e ambientais); • A apropriação de informações durante todo e para além do Plano Estratégico de Desenvolvimento Regional (PED).
Quais são os pontos FRACOS da sua região?	<ul style="list-style-type: none"> • Ausência de sistema energético confiável capaz de suportar a demanda das agroindústrias; • Ausência de um sistema confiável de acesso às mídias (comunicação, internet); • Carência de infraestrutura e logística (transporte, mobilidade, aviões, trem); • Ausência de um Plano de Mobilidade Urbana (não há ou está só no plano); • Baixa apropriação de tecnologias na região (técnicas de manejo no campo) nos seus sistemas produtivos. Carência de institutos de ponta de agropecuária.

Grupo 3	
Questões	Respostas
O que as instituições de ensino e os centros de pesquisa podem fazer para melhorar desenvolvimento da região?	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciação científica no âmbito do Ensino Superior (interação entre pesquisa e extensão); • Melhorar a interlocução, apropriar-se do diagnóstico da região, incorporar tecnologias; • Produzir conhecimento, numa linguagem acessível, em benefício da nossa sociedade, popularizando a ciência; • Buscar, de forma colaborativa, por meio de editais, recursos para o desenvolvimento regional.
Que objetivos prioritários são mais significativos para melhorar a qualidade de vida da população e acelerar o desenvolvimento da região, ou seja, quais são os alvos prioritários?	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliar a infraestrutura de ambientes de ciência e tecnologia, com vistas a atender os sistemas produtivos sustentáveis, com ênfase no conhecimento do bioma Pampa; • Ampliar as condições de formação acadêmica/profissional, desde a educação básica até a pós-graduação (bolsas de iniciação científica...); • Investigar as possibilidades de ampliação das condições de infraestrutura regional (energia, estradas vicinais, pontes, comunicação, monitoramento abigeato).

Além disso, cabe destacar que os alvos prioritários de desenvolvimento regional estabelecidos em comum pelos grupos, na primeira oficina, foram: Agro familiar; Turismo; Energias limpas.

5. Conclusão

Após a sistematização dos resultados da oficina, ficou ressaltado que o próximo passo será a sociedade pensar nos itens destacados pelos grupos para definir os alvos prioritários de desenvolvimento regional, a fim de discutir os projetos. Os resultados apontaram, ainda, que uma 2ª oficina será realizada para formar o conjunto de iniciativas de propostas.

Ao término desse artigo, alguns pontos merecem destaque. O primeiro resultou da realização da 1.ª Oficina de Implementação do CDR no município de Bagé, quando foram definidos os pontos fortes e fracos da região da Campanha e quais as prioridades mais significativas para acelerar o desenvolvimento regional. Durante essa atividade, foi discutido, ainda, como as instituições de ensino e centros de pesquisa podem contribuir para esse contexto social.

O segundo ponto de destaque é a proposta direcionada aos atores locais para que pensem nos resultados apresentados pelos grupos, com o objetivo de definir os alvos prioritários de desenvolvimento regional, de modo a orientar as discussões dos projetos durante a 2.ª Oficina

de Implementação do CDR. A proposta busca dar visibilidade e reforçar o comprometimento dos atores e da equipe técnica local provisória do CDR/Bagé, além de concretizar a formação do Fórum do CDR.

Em terceiro lugar, é importante ressaltar a qualidade dos resultados obtidos, sobretudo o valioso conteúdo construído no evento que servirá como base para a 2.^a Oficina de Implementação do CDR. O quarto ponto diz respeito à cobertura de imprensa realizada pelos meios de comunicação local, evidenciando a inclusão da comunidade nos projetos desenvolvidos na região.

Considera-se que, nessa etapa, foi possível discutir algumas questões, bem como determinar quais serão os próximos passos para a implantação do Projeto CDR – MEC/CGEE, a saber: (1) organização da 2.^a Oficina de Implementação do CDR; (2) definição dos alvos e discussão dos projetos.

Além disso, houve um exercício de governança, discussão acerca de projetos e acordo sobre as necessidades regionais. Ao final dessa 1.^a Oficina de Implementação do CDR, o sentimento generalizado dos participantes foi de que a região necessita de projetos científicos e tecnológicos como motores do seu desenvolvimento sustentável e diversificando.

A partir desses apontamentos e alvos prioritários de desenvolvimento regional elencados, inicia-se a articulação da 2.^a Oficina de Implementação do CDR, que deverá apontar com mais assertividade os projetos a serem desenvolvidos.

Referências

DORION, E. Les stakeholders de l'entrepreneurship au Québec, un source de données à la base d'une réflexion holistique en matière d'aide aux entrepreneurs. In: CONGRÈS INTERNATIONAL FRANCOPHONE SUR LA PME, 6., Montreal, 2002. **Annales...** 2002.

DRUMM, E.C. (Org.). **Plano estratégico de desenvolvimento da região da Campanha – 2015-2030**. Bagé: Ediurcamp, 2017.

FONSECA, P.C.D. **O processo de substituição de importações**. LCTE: 2009.

LEMOS, C. Inovação na era do conhecimento. **Parcerias estratégicas**, v. 5, n. 8, p. 157-180, 2009.

MARQUES, G.R.G. Analisando o desenvolvimento: a perspectiva de Amartya Sen. **Revista Urutaguá-academia multidisciplinar-DCS/UEM**, n. 22, 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/Urutagua/article/viewFile/11500/6316>>. Acesso em: 26 dez. 2017.

MAZZUCATO, M. **O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público x setor privado**. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

PREBISCH, R. *et al.* O desenvolvimento econômico da América Latina e alguns de seus problemas principais. **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL**. Rio de Janeiro: Record, v. 2, p. 69-136, 2000.

PRÉVOST, P. La communication d'influence: le «reseautage» ou le lobbying local, **Revue Savoir**, Juin 2003.

RUIZ, S.M. de A. Pedagogia inovativa: criação da prática colaborativa no ensino superior. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE GESTÃO DE PROJETOS, INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE, 4. **Anais...** 2015. Disponível em: <<http://www.singep.org.br/4singep/resultado/732.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2017.

SCHWARTZMAN, S. A universidade primeira do Brasil: entre intelligentsia, padrão internacional e inclusão social. **Estudos Avançados**. São Paulo, v. 20, n.56, p. 161-189, 2006.

SEN, A.K. **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo, SP: Companhia de Letras, 2000.

SEVERINO, A.J. A avaliação no PNPG 2005-2010 e a política de pós-graduação no Brasil. In: FERREIRA, N.S.C. (Org.). **Políticas públicas e gestão da educação**: polêmicas, fundamentos e análises. Brasília: Líber Livro, 2006. p. 51-74.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION - UNESCO. **Educação de qualidade, equidade e desenvolvimento sustentável**: uma concepção holística inspirada nas quatro conferências mundiais sobre educação organizadas pela UNESCO em 2008-2009. Disponível em: <<http://www.unesco.org>>. Acesso em: 21 de dez. 2017.

WANDERLEY, L.E.W. **O que é universidade**. São Paulo: Brasiliense, 1999.

Centro de Desenvolvimento Regional (CDR): uma aplicação na região polarizada pelo município de Campina Grande (PB)

Gesinaldo Ataíde Cândido¹, Maria de Fátima Martins² e Amanda de Paula Aguiar Barbosa³

Resumo

Os objetivos deste artigo são contextualizar e descrever o processo inicial de criação do Centro de Desenvolvimento Regional na região polarizada pelo município de Campina Grande, na Paraíba, a partir de políticas do Ministério da Educação desenvolvidas no sentido de articular e mobilizar atores sociais para o atendimento de demandas da sociedade, dentro de competências e habilidades que as universidades possuem. Foram coletados e analisados dados secundários e primários, os quais apontam a situação em que se encontra a região pesquisada no que diz respeito ao desenvolvimento e aos principais problemas enfrentados, especificamente referentes a acesso e formas de utilização dos recursos hídricos; processo de desertificação; apoio à agricultura familiar; e possibilidades de geração e utilização de energias renováveis.

Abstract

The purposes of this article are contextualize and describe the initial process of creation of the Regional Development Center in the region polarized by the municipality of Campina Grande, in Paraíba, based on policies of the Ministry of Education in order to articulate and mobilize social actors to meet demands of the society, within competencies and abilities the universities possess. Secondary and primary data were collected and analyzed, which point out the situation in which the region is surveyed in terms of development, as well as the main problems faced, specifically, access and ways of using water resources; desertification process; support for small family farming and the possibilities for generating and using renewable energy.

1 Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), professor titular da Universidade Federal de Campina Grande (UFCCG), pesquisador do CNPq e coordenador do CDR na Paraíba.

2 Doutora em Recursos Naturais pela UFCCG, professora adjunta da UFCCG e assessora técnica do CDR na Paraíba.

3 Mestranda no Programa de Pós-graduação em Administração (PPGA/UFCCG) e assessora administrativa do CDR na Paraíba.

Palavras-chave: Desenvolvimento. Universidades. *Keywords:* *Development. Universities. Public* Políticas públicas. *policies.*

1. Introdução

No atual contexto político e econômico relacionado à geração do desenvolvimento, dois aspectos ganham maior relevância. O primeiro trata da necessidade de que tal processo seja o mais democrático possível, no qual os diversos atores sociais locais possam adquirir papel e importância cada vez mais acentuados. A outra questão refere-se a uma atuação mais preponderante e ao envolvimento mais direto das instituições de ensino e pesquisa e demais instituições que lidam com a ciência e tecnologia, considerando a importância da geração, disseminação e utilização da informação e do conhecimento. Independentemente desses dois aspectos, é necessário que, as políticas e ações para a viabilização do desenvolvimento sejam focadas para escopos geográficos menores e regiões com maior nível de homogeneidade nos seus contextos, nas suas características, assim como nos seus processos de formação histórica e cultural.

É nessa perspectiva que surgem, no Brasil, políticas e ações para a criação dos Centros de Desenvolvimento Regional (CDR), a partir de iniciativas do governo brasileiro, lideradas pelo Ministério da Educação (MEC), o qual se predispõe a apoiar a organização de uma agenda de ações das instituições de base técnico-científica, no sentido de atender ao interesse do desenvolvimento de suas regiões. A criação dos CDR também conta com a participação de representação parlamentar, via Centro de Estudos e Debates Estratégicos (CEDE) da Câmara dos Deputados, e de outras instituições de fomento ao ensino, à pesquisa, à ciência e à tecnologia no Brasil, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e as fundações de amparo a pesquisa (FAP) dos Estados. Tais representações partem do pressuposto de que as unidades de Ensino Superior e as demais instituições de ciência e tecnologia precisam ter papel preponderante no processo de geração do desenvolvimento regional.

Para a viabilização dos CDR nas universidades e outras instituições de ensino e pesquisa públicas, o MEC demandou ao Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) a elaboração de uma proposta para conduzir a implantação desses centros. Nesse sentido, o CGEE mobilizou sua

equipe e, dentre outras ações, realizou oficinas com a equipe interna do CDR e, posteriormente, com convidados externos para discutir o novo papel das universidades brasileiras para a geração do desenvolvimento nas regiões em que atuam. Nessas oficinas, foram discutidas as formas de participação, comprometimento e contribuições de cada uma das instituições de apoio às universidades, de modo a proporcionar a criação, a estruturação e o funcionamento dos CDR.

A primeira deliberação importante dessas oficinas foi a escolha de três regiões e universidades nelas localizadas, como alvo para a realização de experiências piloto, com vistas à instalação e ao funcionamento dos CDR. São elas: a) região polarizada pelo município de Campina Grande, na Paraíba, tendo o CDR a ser instalado na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); b) região polarizada pelo município de Itapeva, no Estado de São Paulo, tendo o CDR a ser instalado na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar); e c) região polarizada pelo município de Bagé, no Rio Grande do Sul, tendo o CDR a ser instalado na Universidade Federal do Pampa (Unipampa).

A outra deliberação relevante foi a elaboração, por parte do CGEE, de um guia para o lançamento das experiências piloto de criação dos CDR (CGEE, 2017). O documento tem como finalidade orientar as atividades necessárias ao lançamento e à operação das primeiras atividades dessas experiências, partindo do princípio de que esses centros são concebidos como vetores de apoio ao desenvolvimento. O guia tem como base, ainda, o alcance do maior número possível de objetivos, que serão definidos a partir da promoção de parcerias entre os diversos atores sociais de cada região.

Nessa perspectiva, adquire relevância o apoio das Instituições de Ensino Superior (IES) e de outras de ciência, tecnologia e inovação, considerando que, dentre os seus papéis, destaca-se a investigação de atividades de interesse dos atores locais, gerando melhores condições para a proposição e viabilização de projetos direcionados a atender a demandas específicas de cada região. Nesse caso, as funções dos CDR são mobilizar as competências disponíveis das instituições universitárias e de pesquisa; envolver as forças sociais e políticas para pensar e dar concretude a iniciativas e empreendimentos capazes de alavancar o desenvolvimento das localidades; e melhorar a qualidade de vida das populações nas regiões onde forem instalados os CDR.

A partir dessas considerações, o objetivo do presente artigo é contextualizar e descrever o processo inicial de criação do Centro de Desenvolvimento Regional na região polarizada pelo município de Campina Grande (PB). Em termos metodológicos, trata-se de um estudo descritivo e exploratório, que utiliza dados secundários de instituições públicas e privadas; informações sobre políticas e ações para geração do desenvolvimento na região; e indicadores de sustentabilidade. O trabalho também inclui o levantamento e a análise de dados primários obtidos a partir de

oficinas e workshops realizados com atores sociais envolvidos mais diretamente com o processo de desenvolvimento na região pesquisada.

Além deste conteúdo introdutório, o artigo apresenta: um breve aporte teórico acerca da contextualização do desenvolvimento regional; o papel e a importância que as instituições universitárias e de ciência e tecnologia possuem para as iniciativas e ações necessárias à viabilização do desenvolvimento regional; o detalhamento sobre a experiência de criação do Centro de Desenvolvimento Regional (CDR), no âmbito da região polarizada pelo município de Campina Grande; a análise de aspectos pertinentes ao desenvolvimento na região; a definição de algumas prioridades relacionadas aos problemas ali enfrentados; e as considerações finais.

2. Fundamentação teórica

2.1. Desenvolvimento regional

Desde a Revolução Industrial, no século 18, até meados dos anos 60 do século 20, foi preponderante a percepção de que “desenvolvimento” era sinônimo de “crescimento econômico” e de que tal desenvolvimento era decorrente do processo de industrialização, atrelado ao uso intensivo de recursos naturais e à criação de novas tecnologias voltadas ao atendimento das demandas das atividades produtivas, à redução de custos e à otimização das múltiplas formas de comercialização e consumo por parte da sociedade. Nesse contexto, havia a crença de que os processos de industrialização e os avanços tecnológicos redundariam em maior homogeneidade nos níveis de desenvolvimento dos países.

Tal percepção acerca do desenvolvimento passou a ser questionada a partir do fim da 2ª Guerra Mundial, quando correntes econômicas e sociais começaram a perceber que a problemática do desenvolvimento é muito mais ampla e envolve muitos outros aspectos, além do econômico. Nesse sentido, Schumpeter (1961) aponta que o desenvolvimento se constitui em um amplo processo, não decorre unicamente das condições econômicas criadas e existentes, mas também de um processo de evolução histórica e cultural vivenciados pela sociedade.

A partir de meados dos anos 60 do século passado, surge a percepção de que o desenvolvimento não se confunde com o crescimento econômico, em decorrência de suas contradições e seus efeitos. Com o processo de industrialização, houve ampla concentração de riqueza, aumento

de desigualdades e de exclusões sociais, associados ao uso intensivo de recursos naturais, o que resultou na diminuição da capacidade de resiliência dos sistemas sociais e naturais e no aumento da vulnerabilidade de países e povos. Nesse contexto, são admitidas novas abordagens para o desenvolvimento, dentre as quais, a referente à sustentabilidade, que inclui outras dimensões além da econômica, sendo elas a ambiental e a social. Do mesmo modo, deve ser levado em consideração que os processos de políticas e ações para a geração do desenvolvimento sejam os mais democráticos possíveis (SACHS, 2001).

Uma outra abordagem para a análise do desenvolvimento é proposta por Amartya Sen (2000), apontando que, para além da utilização de formas múltiplas de concepção e do viés democrático e participativo do processo, seria necessário que o Estado e as políticas públicas adotadas fossem capazes de propiciar as condições dignas de sobrevivência prioritariamente voltadas para alimentação, saúde, educação e segurança e, a partir disso, cada ator social poderia fazer suas próprias escolhas para atender as suas necessidades de crescimento pessoal e profissional.

Uma análise genérica acerca dos estudos e das pesquisas referentes ao desenvolvimento regional aponta duas vertentes. A primeira diz respeito à necessidade de articulação dos diversos atores envolvidos nesse processo, considerando as múltiplas formas de percepção sobre a formação histórica, econômica e cultural relacionada às políticas e ações para geração do desenvolvimento na região. Nesse contexto, Dallabrida e Becker (2008) apontam que o desenvolvimento regional é um processo capaz de: estimular as potencialidades para a superação de desafios locais; privilegiar a inclusão; eliminar privações ou não liberdades; promover os atores regionais à condição de sujeitos; e envolver os atores sociais no processo.

A segunda vertente, por sua vez, aponta o papel e a importância que as universidades e os órgãos envolvidos com a pesquisa, a ciência e a tecnologia adquirem, considerando o atual contexto econômico, político e social, baseado nas formas de acesso e utilização da informação e do conhecimento. É nesse sentido que o papel de tais instituições adquire mais importância, não só para a capacitação, mas também para gerar conhecimentos que possam facilitar o atendimento das demandas da população e, dessa forma, contribuir mais efetivamente para geração do desenvolvimento regional. Essa segunda vertente parte do princípio de que a educação deve ser considerada estratégica e, dessa forma, as universidades desenvolvem um papel central, como principal instância de geração e difusão da informação e do conhecimento para a sociedade.

Independentemente dessas duas vertentes, o desenvolvimento regional teve ter como eixo norteador a satisfação de necessidades e a melhoria das condições de vida da população, a partir da identificação das causas e conseqüências dos problemas existentes. E os encaminhamentos

das soluções, por sua vez, devem ser realizados da forma mais democrática possível. Nesse sentido, ganha cada vez mais importância a participação, a partir da incorporação dos conceitos de cidadania, de modo a contribuir para a formação de visões mais coletivas, capazes de ampliar o empoderamento da população e de promover a busca por garantia de mais igualdade, por meio de mecanismos de mobilização e articulação voltados a viabilizar as políticas de geração do desenvolvimento regional.

2.2. O papel das instituições universitárias e de ciência e tecnologia no processo de desenvolvimento regional

A melhoria dos níveis educacionais da população é fundamental para o desenvolvimento regional. Assim, políticas de fomento à formação e aumento do nível de competências e habilidades da população são iniciativas fundamentais adotadas pelas instituições locais e o poder público para oportunizar novas possibilidades de crescimento pessoal e profissional. Nesse cenário, as universidades cumprem importante papel como promotoras do desenvolvimento, tanto em relação a melhorias na formação profissional quanto à criação e aplicação de novas tecnologias capazes de atender às demandas de populações e localidades (ALVES, 2010; BARROS, HENRIQUES e MENDONÇA, 2002; FERREIRA e LEOPOLDI, 2013; RÊGO e CALEIRO, 2012).

Para Cogo (2013), é necessária a realização de estudos e pesquisas relacionados aos impactos sociais, decorrentes da instalação e do funcionamento dessas instituições, sobre os atores locais e regionais, considerando o papel dos estabelecimentos universitários para geração do desenvolvimento regional. Nesse sentido, pode-se inferir que as universidades precisam ter envolvimento direto nas políticas e ações voltadas para geração do desenvolvimento, das mais variadas formas, como no aumento do nível de conhecimento; na transferência tecnológica; na oferta de condições para a busca e prática da inovação e para geração de emprego e renda; além da melhoria no nível de qualidade de vida da população.

Melo e Simões (2009) também apontam a importância da atuação das universidades e dos demais atores de áreas afins para geração do desenvolvimento, quer seja para formação e capacitação profissional, quer seja por meio da criação e aplicação de tecnologias capazes de atender a demandas específicas.

Outra contribuição relevante das universidades para a geração do desenvolvimento regional envolve as múltiplas possibilidades de interação dessas instituições com as empresas dos diversos setores e atividades econômicos na região, tendo em vista, entre outros aspectos, a proximidade

de relações/atuções entre universidades e empresas e o envolvimento com contextos e contingências comuns. Nesse caso, as universidades, por meio dos seus grupos de estudos e pesquisas, laboratórios e atividades diversas podem transmitir informações e conhecimentos para atender a demandas dos diversos setores produtivos na região (GARCIA *et al.*, 2011).

Especificamente em relação ao Estado da Paraíba, verifica-se um número significativo de iniciativas, tanto no âmbito de pós-graduação quanto de grupos de pesquisa nas Instituições de Ensino Superior que dedicam seus esforços a temas relacionados com o desenvolvimento regional e desenvolvimento sustentável. Os gráficos 1 e 2 apresentam o panorama da representatividade das instituições universitárias do Estado envolvidas diretamente com a temática em questão.

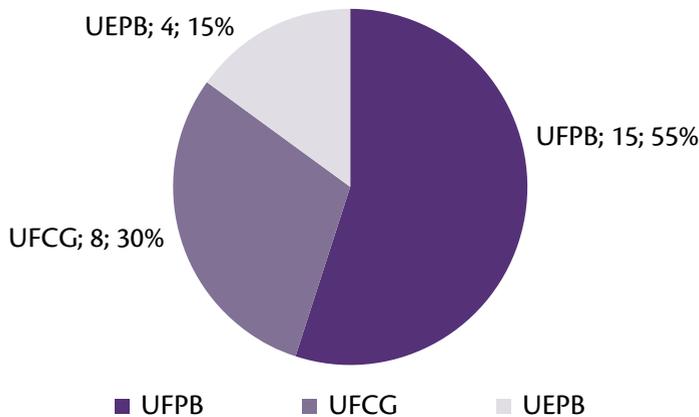


Gráfico 1. Programas de pós-graduação envolvidos com a temática do *Desenvolvimento Sustentável* por instituição de ensino na Paraíba

Nota: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Fonte: Equipe CDR - Campina Grande, 2017.

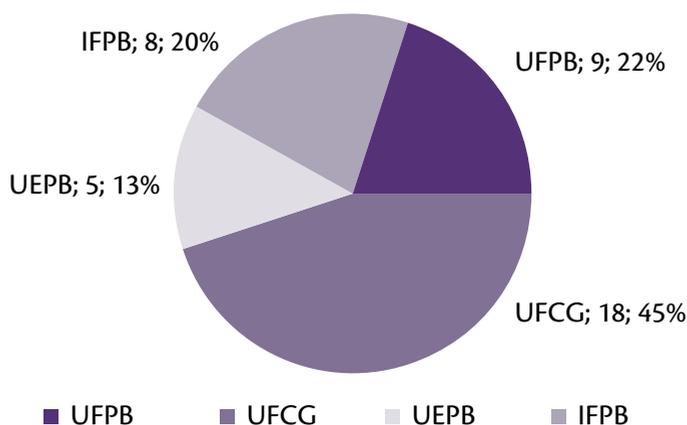


Gráfico 2. Grupos de pesquisa envolvidos com a temática do *Desenvolvimento Sustentável* por instituição de ensino na Paraíba

Nota: Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)

Universidade Federal da Paraíba (UFPG)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB)

Fonte: Equipe CDR - Campina Grande, 2017.

Percebe-se que, em termos quantitativos, a Universidade Federal da Paraíba (UFPG) possui maior representatividade em relação ao número de programas de pós-graduação em funcionamento que possuem vinculação com o tema do *Desenvolvimento Regional*, tendo como principais áreas de concentração assuntos relacionados à *Gestão Social e Ambiental*; *Biotecnologia*; e *Agricultura*. Na Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), destacam-se, como áreas de concentração, os estudos voltados para *Ciência e Tecnologia Ambiental*; *Recursos Naturais*; e *Gestão Social e Ambiental*. A Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) merece destaque no que tange à disponibilização de um programa de pós-graduação com área de concentração específica para o *Desenvolvimento Regional*, além de outros programas que tratam de *Ecologia*; *Ciências Ambientais*; e *Agricultura Familiar*.

A UFPG se sobressai em relação ao número de grupos de pesquisa em andamento, com áreas de concentração mais expressivas em *Recursos Florestais e Engenharia Ambiental*; *Sociologia*; e *Administração*. Na UFPG, as áreas de concentração que se destacam referem-se à área de *Direito e Administração*. Por sua vez, no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), as áreas que estão em evidência são as de *Agronomia e Geociências*. Assim, verifica-se a pluralidade de eixos temáticos que tratam questões acerca do *Desenvolvimento Regional*

Sustentável e, portanto, revela a importância da multidisciplinaridade nesse contexto. Esses aspectos justificam a escolha da 3ª Região Geoadministrativa da Paraíba para compor o escopo geográfico de atuação do Projeto Piloto do Centro de Desenvolvimento Regional (CDR).

3. Experiência de criação do Centro de Desenvolvimento Regional (CDR) no âmbito da região polarizada pelo município de Campina Grande

3.1. Atividades iniciais para criação do CDR

Para criação do CDR em Campina Grande (PB), o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e a Secretaria de Ensino Superior do Ministério da Educação (Sesu/MEC), em parceria com a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), o Governo do Estado da Paraíba, a Comissão Econômica para a América Latina e Caribe (Cepal) e o Centro de Altos Estudos Brasil Século XXI, realizaram, em 8 e 9 de junho de 2017, na capital da Paraíba, o Seminário Internacional “*Rumo Ao Desenvolvimento Sustentável: dos marcos globais às agendas regionais*”. Esse evento contou com a presença de diversos atores locais.

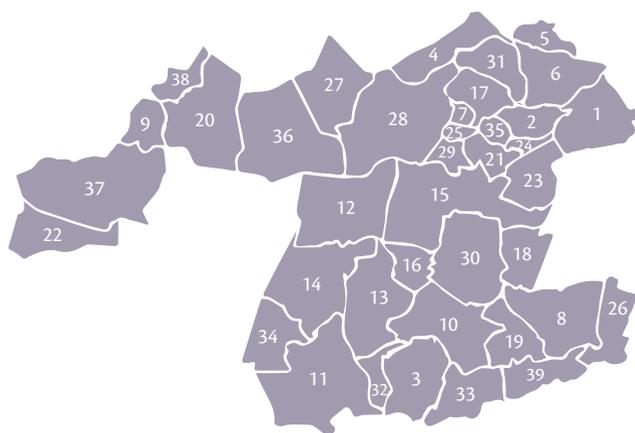
As atividades para o lançamento e a implementação do CDR em Campina Grande seguem as orientações do *Guia para o lançamento das experiências piloto de Centros de Desenvolvimento Regional*, elaborado pelo CGEE. O documento norteia as primeiras ações das experiências piloto de CDR no âmbito do Projeto CDR/MEC/CGEE, conforme descrito a seguir: 1) Atividades de preparação das estruturas mínimas necessárias ao deslanche das experiências piloto (infraestrutura, equipe, governança e contrapartidas regionais); 2) Articulação dos apoios regionais e identificação das experiências convergentes ou assemelhadas (mapa de atores, identificação de características regionais), bem como preparação do ato de lançamento dos CDR (mobilização e contratação das ações); e 3) Atividades de preparação da agenda estratégica, seleção dos projetos prioritários (inventário ou portfólio de projetos, método de planejamento participativo, critérios de seleção e monitoramento e avaliação).

Nessa perspectiva, foram realizadas oficinas para discussão da proposta de instalação dos CDR nas Instituições de Ensino Superior no Brasil e definição das regiões e universidades para experiências piloto. Foi promovido, ainda, o seminário, com a finalidade de oferecer espaço para discussão sobre a base teórica relacionada ao papel e à importância das universidades para geração do desenvolvimento regional. Posteriormente, foram iniciadas as atividades no âmbito

da região polarizada pelo município de Campina Grande, na principal instituição de ensino, pesquisa e extensão ali instalada, no caso, a UFCG.

A etapa inicial envolveu a busca e contratação de profissional para coordenar o projeto na região, além de pessoal de suporte administrativo e apoio técnico para o conjunto de atividades que seriam desenvolvidas. Tais seleções foram atreladas à identificação do envolvimento do coordenador com temáticas direta e indiretamente ligadas ao desenvolvimento regional, além da observação sobre a experiência pessoal e profissional dos futuros responsáveis pelo apoio administrativo e técnico às ações desenvolvidas no âmbito do CDR.

Em seguida, foram definidos o escopo geográfico de atuação do CDR na Paraíba e o local para instalação de sua unidade base. A partir de discussões com a representação do governo estadual, foi deliberado que o escopo geográfico do CDR seria a 3ª. Região Geoadministrativa da Paraíba (vide Figura 1). Essa escolha ocorreu em função dos campus sede da UFCG e da UEPB, além do segundo maior campus do IFPB, estarem instalados nesta região.



1. Alagoa Grande	9. Assunção	17. Esperança	25. Montadas	33. Santa Cecília
2. Alagoa Nova	10. Barra de Santana	18. Fagundes	26. Natuba	34. São Domingos do Cariri
3. Alcantil	11. Barra de São Miguel	19. Gado Bravo	27. Olivedos	35. São Sebastião de
4. Algodão de Jandaíra	12. Boa Vista	20. Juazeirinho	28. Pocinhos	Lagoa de Roça
5. Arara	13. Boqueirão	21. Lagoa Seca	29. Puxinanã	36. Soledade
6. Areia	14. Cabaceiras	22. Livramento	30. Queimadas	37. Taperoá
7. Areal	15. Campina Grande	23. Massaranduba	31. Remígio	38. Tenório
8. Aroeiras	16. Caturité	24. Matinhas	32. Riacho de Santo Antônio	39. Umbuzeiro

Figura 1. Região de Atuação do projeto-piloto do CDR na Paraíba

Fonte: Equipe CDR - Campina Grande, com base no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas. (SIRGAS 2000). Base de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A 3ª região Geoadministrativa da Paraíba é composta por 39 municípios, sendo: Alagoa Grande, Alagoa Nova, Alcantil, Algodão de Jandaíra, Arara, Areia, Areial, Aroeiras, Assunção, Barra de Santana, Barra de São Miguel, Boa Vista, Boqueirão, Cabaceiras, Campina Grande, Caturité, Esperança, Fagundes, Gado Bravo, Juazeirinho, Lagoa Seca, Livramento, Massaranduba, Matinhas, Montadas, Natuba, Olivedos, Pocinhos, Puxinanã, Queimadas, Remígio, Riacho de Santo Antônio, Santa Cecília, São Domingos do Cariri, São Sebastião de Lagoa de Roça, Soledade, Taperoá, Tenório, Umbuzeiro.

Ainda durante as discussões entre os representantes das instituições e do CGEE, foi deliberado que a sede do Centro de Desenvolvimento Regional funcionaria na UFCCG, onde foi destacada uma sala com a infraestrutura inicial para o seu funcionamento, bem como definida a equipe que atuaria no local, composta por um coordenador, um assistente administrativo e um técnico. Foi proposta, ainda, a Estrutura de Governança para o funcionamento do CDR, dividida em três instâncias:

A **primeira instância** é formada por representações de cada instituição pública de ensino, pesquisa e extensão localizada no Estado da Paraíba, sendo estas: Universidade Federal de Campina Grande (UFCCG); Universidade Federal da Paraíba (UFPB); Universidade Estadual da Paraíba (UEPB); e Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado da Paraíba (IFPB). Cada uma dessas instituições indicou representantes no CDR, os (as) quais ficarão responsáveis pela formação de equipes técnicas em cada unidade de ensino. Cada equipe está encarregada das atividades a serem desenvolvidas, além da mobilização e articulação dos atores sociais nas suas áreas de atuação.

A **segunda instância** é composta por representações das instituições, das empresas e dos órgãos envolvidos direta e indiretamente com políticas e ações voltadas para a geração do desenvolvimento na região. Nesse sentido, foram realizados os contatos com membros dos poderes executivo estadual e municipais para discutir formas de participação e envolvimento de tais gestões no CDR, com parcerias iniciais já firmadas com as seguintes instâncias: a) *Centros de Estudos e Pesquisas* - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa); Instituto Nacional do Semiárido (Insa); Instituto de Desenvolvimento do Estado da Paraíba (Idep); b) *Instituições de Apoio à Atividade Econômica* - Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas da Paraíba (Sebrae/PB); Fundação Parque Tecnológico da Paraíba (PAQTc); Centro de Inovação e Tecnologia Telmo Araújo (Cita); c) *Instituições de classe* - Federação das Indústrias do Estado da Paraíba (Fiep); e d) *Instituições financeiras* - Banco do Nordeste (BnB).

A **terceira instância** é composta por representações dos poderes executivo estadual e municipal, incluindo, entre outros, secretarias municipais e câmaras de vereadores. Para representar o Governo do Estado da Paraíba, foram contatadas as secretarias de Planejamento, Orçamento e Gestão; Desenvolvimento e Articulação Municipal; Infraestrutura; Recursos Hídricos, Meio Ambiente e Ciência e Tecnologia; e Planejamento, Orçamento e Gestão. Além disso, foi mobilizado o poder público municipal da 3ª Região Geoadministrativa de Campina Grande, com representantes das prefeituras e câmaras de vereadores de cada uma das cidades que compõem esta região.

A partir dessa estruturação inicial, foram realizadas reuniões com os membros da primeira instância e de apoio administrativo para discutir e deliberar acerca dos atores sociais a terem envolvimento direto com o CDR. Nesse sentido, ficou estabelecido que todos os atores sociais constantes na segunda e terceira instância deveriam ser mobilizados e convidados para participação nas discussões relacionados aos encaminhamentos e ações do CDR.

Os contatos com os atores sociais foram realizados com a finalidade de informá-los sobre a criação, os objetivos e as ações iniciais do CDR. Também tiveram como propósito o convite para que participassem da oficina de apresentação do CDR, evento programado para discutir prioridades e ações a serem desenvolvidas a partir de demandas dos municípios, levando-se em consideração as competências das instituições de ensino, pesquisa e extensão participantes do CDR, assim como dos centros e institutos de pesquisa instalados na região. Outros objetivos dessa aproximação com os atores sociais foram: 1) contatar diretamente as lideranças locais mais expressivas (políticas, empresariais, sindicais, ambientais, etc.) e convocá-las para participar do CDR; 2) divulgar o projeto e suas características essenciais para os atores regionais; e 3) propor uma forma de organização das atividades do CDR e discutir com os atores a melhor maneira de estabelecer a comunicação e estruturar as ações.

Nesse sentido, as atividades do CDR foram direcionadas à identificação das prioridades referentes ao desenvolvimento regional, como forma de definir a atuação deste centro na 3ª Região Geoadministrativa de Campina Grande. Para tanto, foi realizada a Primeira Oficina de Alvos, que teve como objetivos: articular os atores em torno do apoio ao desenvolvimento da região, que é composta por 39 municípios; e definir um conjunto de prioridades para guiar as ações do CDR.

3.2. Delimitação dos alvos de desenvolvimento regional

Os municípios que compõem a 3ª Região Geoadministrativa de Campina Grande apresentam diversos aspectos que os diferenciam em termos de potencial de desenvolvimento. A Figura 2 evidencia a região dividida em três grupos, sendo um formado pelos municípios com menor potencial de desenvolvimento, outro com aqueles que apresentam médio potencial e aqueles com maior potencial de desenvolvimento.

Para essa classificação, foram consideradas as seguintes variáveis: População total; Taxa de crescimento populacional; Densidade demográfica por quilômetro quadrado (Km²/hab); Área territorial (Km²); Percentual estimado da população infantil (0-14 anos); Percentual estimado da população jovem (15-29 anos); Percentual estimado da população adulta (30-59 anos); Percentual estimado da população idosa (+60 anos); Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*; População economicamente ativa (População ocupada, Percentual das receitas oriundas de fontes externas, Diversidade de atividades formais, Número de empresas formais, Percentual de empregos formais na administração pública); e Famílias atendidas por programas sociais.

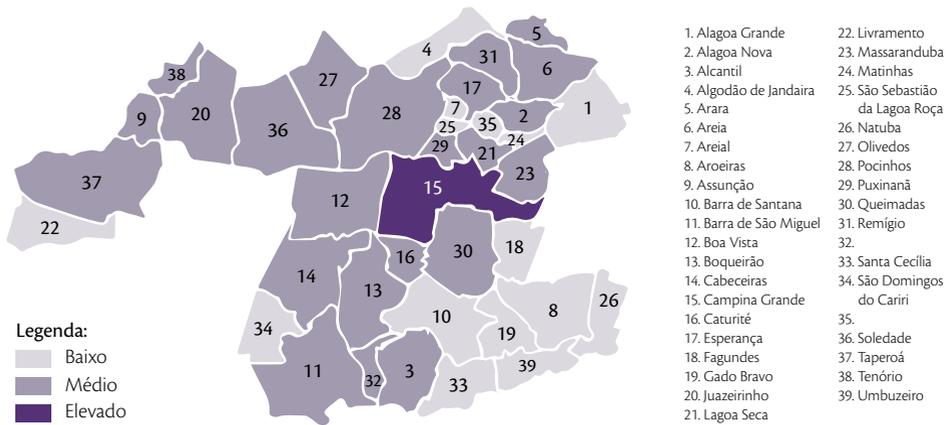


Figura 2. Potencial de desenvolvimento dos municípios

Fonte: Grupo de Estudos e Pesquisas em Indicadores de Sustentabilidade (GEPIS) e Equipe CDR - Campina Grande, com base no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas. (SIRGAS 2000). Base de dados do Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM) - 2010.

De acordo com a Figura 2, verifica-se que 16 municípios (Gado Bravo, Fagundes, São Domingos do Cariri, Livramento, Aroeiras, Santa Cecília, Arara, Barra de Santana, Matinhas, Alagoa Grande, Montadas, Umbuzeiro, Natuba, Algodão de Jandáira, São Sebastião de Lagoa de Roça, Areal) apresentam baixo potencial de desenvolvimento. Com médio potencial de desenvolvimento,

foram identificados 22 municípios (Olivedos, Riacho de Santo Antônio, Puxinanã, Cabeceiras, Caturité, Massaranduba, Assunção, Remígio, Alcantil, Pocinhos, Juazeirinho, Barra de São Miguel, Boqueirão, Alagoa Nova, Taperoá, Tenório, Lagoa Seca, Areia, Soledade, Esperança, Queimadas, Boa Vista). Apenas um município (Campina Grande) registra elevado potencial de desenvolvimento.

Um aspecto que merece destaque em relação aos municípios com baixo potencial de desenvolvimento consiste na dependência referente à transferência de recursos por parte do governo federal, principalmente por meio dos programas sociais. Outro aspecto é a pouca diversidade de atividades econômicas, tanto nos municípios com baixo quanto com médio potencial de desenvolvimento, cuja principal renda formal da população é oriunda da administração pública, conforme evidenciado no Gráfico 3.

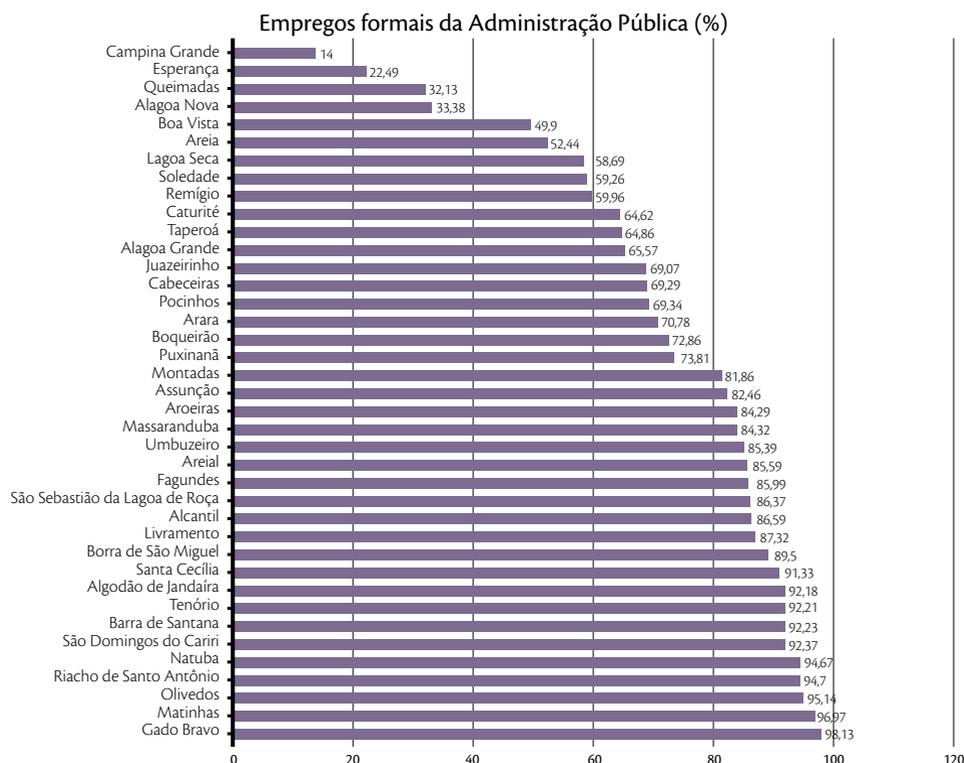


Gráfico 3. Percentual de empregos formais na Administração Pública

Fonte: Elaborado pelo GEPIS e CDR - Campina Grande (2017) com base em: <http://www.rais.gov.br/>

Ainda referente ao fato de que na grande maioria dessas localidades os empregos formais estejam concentrados na administração pública, os piores resultados foram verificados nos municípios de Gado Bravo, Matinhas, Olivedos, Riacho de Santo Antônio e Natuba. Além dos empregos na administração pública, esses municípios apresentam, de forma muito incipiente, outras atividades formais: Gado Bravo conta com o comércio; Matinhas conta com o comércio, o serviço e a agropecuária; Olivedos conta com o comércio e o serviço; Riacho de Santo Antônio conta com a construção civil, o comércio e o serviço; e Natuba tem indústria de transformação, serviços e comércio. Apenas cinco municípios apresentam uma distribuição com maior equilíbrio dos empregos formais em outras atividades econômicas, ou seja: Boa Vista, Alagoa Nova, Queimadas, Esperança e Campina Grande.

Diante desses dados, torna-se oportuno mostrar o resultado geral da avaliação da sustentabilidade dos municípios da região. Para isso, foi utilizado o Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM), indicador construído a partir das dimensões ambiental, econômica, político-institucional e social, cujo resultado final encontra-se na Figura 3.

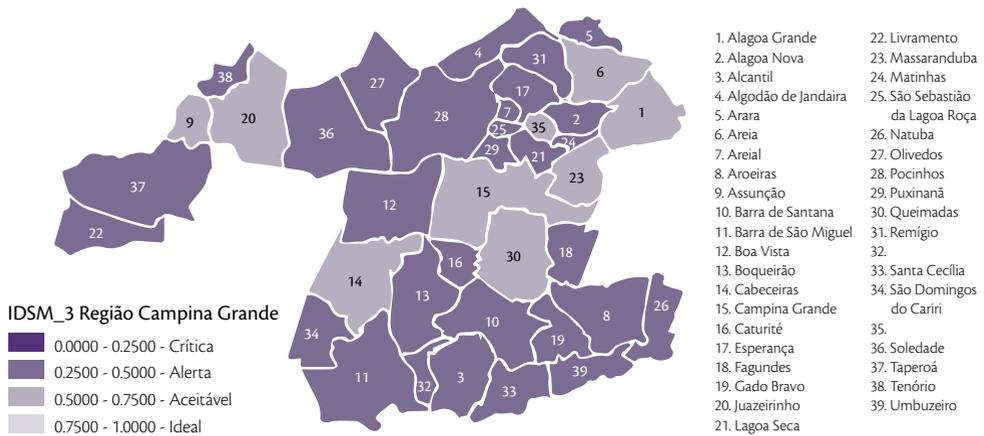


Figura 3. IDSM dos municípios da 3ª Região Geoadministrativa de Campina Grande

Fonte: Grupo de Estudos e Pesquisas em Indicadores de Sustentabilidade (GEPIS) e Equipe CDR - Campina Grande, com base no Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas. (SIRGAS 2000). Base de dados do Índice de Desenvolvimento Sustentável para Municípios (IDSM) - 2010.

Verifica-se, com esses resultados, que os municípios estão em estado de alerta e aceitável. Os melhores resultados foram apresentados por Campina Grande, Cabaceiras e Areia. Os piores, por sua vez, foram registrados por Santa Cecília, Taperoá e Gado Bravo.

No que diz respeito às dimensões sociais, ambientais, econômicas e político-institucionais, o Gráfico 4 expõe os resultados pertinentes ao IDSM.

IDSM 0,4593

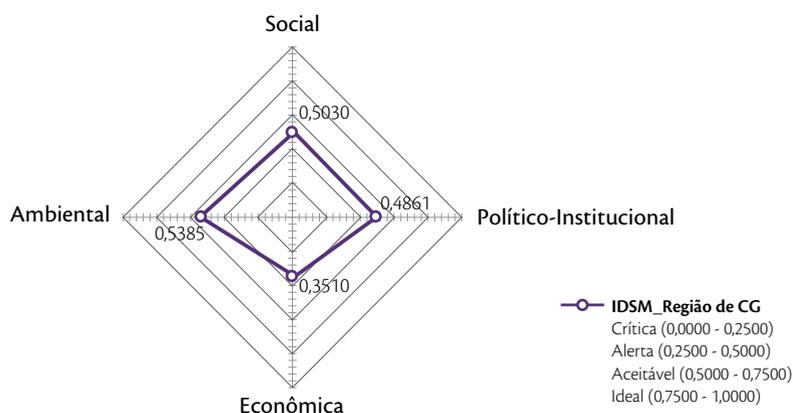


Gráfico 4. IDSM da 3ª Região Geoadministrativa de Campina Grande (PB)

Fonte: GEPIS e CDR - Campina Grande (2017).

Os resultados mostram um índice médio para a 3ª Região de 0,4593, interpretado como em alerta, tendo um índice ambiental de 0,5385 (aceitável); social de 0,5030 (aceitável); político institucional de 0,4861 (alerta); e um índice econômico de 0,3510, sendo o pior índice observado, o que ressalta a necessidade de fortalecer as atividades econômicas locais, considerando o contexto de cada município.

No tocante ao desenvolvimento regional sustentável, os atores que integram o CDR identificaram os pontos fortes e fracos, bem como as prioridades para acelerar o desenvolvimento da região, conforme exposto na Tabela 1.

A partir das considerações acerca dos pontos fortes e fracos discutidos pelos atores, que incluíram aspectos relativos às fragilidades e potencialidades da região, chegou-se ao consenso de que as ações prioritárias de desenvolvimento para a atuação do CDR de Campina Grande deveriam ser concentradas no acesso e nas formas de utilização de recursos hídricos, nas iniciativas de apoio e fortalecimento da agricultura familiar, nos programas de minimização dos efeitos da desertificação e no incentivo à geração de energias renováveis.

Tabela 1. Pontos fortes, fracos e prioridades do desenvolvimento regional

Pontos fortes	Pontos fracos
<ul style="list-style-type: none"> • Grande número de instituições de pesquisa - universidades, institutos federais de educação ciência e tecnologia (IFES) e instituições específicas de ciência e tecnologia (C&T); • Diversidade de atividades econômicas informais (e formais); • Localização geográfica central no Estado e malha viária (recorte território da Borborema, Cariris Oriental e Ocidental, Seridó e Vale do Paraíba); • Polo tecnológico e Educação Técnica/Superior; e • Turismo rural / Potencial produtivo agropecuário. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de sinergia entre as instituições; • Falta de diálogo entre o meio acadêmico e a sociedade; • Grande susceptibilidade à degradação dos recursos naturais (e formas indevidas de exploração destes recursos); • Falta de visão estratégica do planejamento orçamentário municipal; • Ausência de políticas públicas (segurança, recursos hídricos, saúde, etc.); e • Falta de organização dos arranjos produtivos.
O que podemos fazer para melhorar?	
<ul style="list-style-type: none"> • Melhorar a comunicação, em termos de linguagem e de relações pessoais, de forma que as tecnologias desenvolvidas sejam traduzidas em ações que atendam às demandas da sociedade; • Incentivar a extensão para fazer essa interlocução (ou alternativas nesse sentido); • Aprimorar tecnologias sociais já existentes para que sua utilização seja ampliada; • Disponibilizar o acesso, para a sociedade, ao “banco de competências” instalado na região; e • Fortalecer a extensão universitária. 	
Objetivos estratégicos	
<ul style="list-style-type: none"> • Atividades familiares (agropecuária, calçados, mineração, confecções, etc.); • Energias renováveis; • Recursos hídricos e recuperação de áreas degradadas. • Melhorar a qualidade da educação básica (alvo: educação básica); • Disseminar o ensino técnico (alvo: capacitação); e • Articular as políticas públicas com as realidades de cada região (alvo: melhorar a eficiência da gestão pública). 	
Alvos de desenvolvimento regional	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acesso e formas de utilização dos recursos hídricos; 2. Apoio à agricultura familiar; 3. Susceptibilidade à desertificação; 4. Geração de energias renováveis; 	

Fonte: Equipe CDR – Campina Grande, com base na 1ª Oficina de Alvos (2017).

4. Considerações finais

Os resultados obtidos com a realização deste trabalho apontam que a iniciativa de criação dos Centros de Desenvolvimento Regional nas universidades públicas brasileiras pode ser contributiva para viabilizar a geração do desenvolvimento regional de forma mais sustentável, considerando, ainda, o papel e a importância da participação do poder público nesse processo. Dentre outras razões, destaca-se a relevância que este tipo de organização adquire numa sociedade, na qual os mecanismos para acesso, disseminação e utilização da informação e do conhecimento se tornam cada vez mais imprescindíveis para o atendimento das demandas da população. Por sua vez, as metodologias de adoção de políticas e ações neste sentido devem ser as mais democráticas e participativas possíveis. Além disso, as universidades, enquanto instituições, têm amplo respaldo social para liderar e conduzir o processo de geração do desenvolvimento, sobretudo na mobilização e no envolvimento dos diversos tipos de atores, desde integrantes de instâncias governamentais, passando pelas representações parlamentares e demais instituições direta e indiretamente envolvidas com essa temática.

No caso específico da região polarizada por Campina Grande e da Universidade Federal de Campina Grande, alguns aspectos do contexto merecem destaque: a quantidade e qualidade dos seus cursos de graduação e pós-graduação, assim como dos seus grupos de pesquisa e laboratórios, na sua maioria, atuando para o atendimento de demandas locais, o que se caracteriza pela forte interação desta instituição de ensino com setores e atividades econômicas da região e pelas efetivas ações para suprir demandas sociais ali existentes. Tais características e uma atuação mais efetiva do CDR possibilitam o incremento da atuação desta universidade para atender novas e crescentes demandas sociais, econômicas e políticas na região.

Nesse sentido, as características e condições da UFCG permitem o atendimento dos aspectos destacados anteriormente e dos problemas prioritários elencados pelos atores sociais pesquisados, quais sejam: formas de acesso e utilização dos recursos hídricos na região; apoio a atividades econômicas, em especial a pequena agricultura familiar; ações para mitigar os efeitos do processo de desertificação existente nas áreas rurais; e apoio à geração e utilização de energias renováveis. Neste caso, existem grupos de pesquisa e programas de pós-graduação que têm produtos e processos capazes de auxiliar na solução de problemas relacionados a essas prioridades, cabendo ao CDR mobilizar e articular tais demandas sociais e de fenômenos relacionados a setores e atividades econômicas com as devidas competências e habilidades desenvolvidas e existentes nas universidades e em centros de pesquisa na região.

É necessário, ainda, avançar no levantamento de outros tipos de problemas existentes na região polarizada por Campina Grande, assim como em todo semiárido do Nordeste brasileiro, em especial aqueles ligados às demandas sociais relacionadas aos serviços de educação, saúde e infraestrutura, além de novas vocações e potencialidades econômicas. Tal levantamento e as devidas ações de mobilização e articulação dos atores sociais passam a ser prioridade nas novas atividades a serem desenvolvidas no âmbito do CDR da região polarizada por Campina Grande.

Referências

ALVES, J.A.B. **Impacto socioeconômico da universidade numa visão da economia do conhecimento**. 178 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Universidade Estadual do Ceará UnC. 2010.

AUDY, J. A inovação, o desenvolvimento e o papel da universidade. **Estudos Avançados**. São Paulo. v. 90, n. 90, p. 75-87.

BARROS, R.P.; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. **Pelo fim das décadas perdidas: educação e desenvolvimento sustentado no Brasil**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Rio de Janeiro, 2002. (Texto para discussão n. 857).

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. **Guia para o lançamento das experiências piloto de Centros de Desenvolvimento Regional: Projeto CDR/MEC/ CGEE**. Brasília. 2017.

COGO, E.L. A universidade como mecanismo de construção do desenvolvimento regional. **Revista Saber**. Erechim, v. 1, n. 2, 2013.

DALLABRIDA, V.R.; BECKER, D.F. Dinâmica territorial do desenvolvimento. In: BECKER, D.F.; WITTMANN, M.L. (Orgs.). **Desenvolvimento regional: abordagens interdisciplinares**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2008. p. 175-213.

ETZKOWITZ, H.; LEYDESDORE, L. Anatomy of the entrepreneurial university. **Social Science Information**, v. 52, n. 2, p. 486-511, 2013.

FERREIRA, A.; LEOPOLDI, M.A. A contribuição da universidade pública para a inovação e o desenvolvimento regional: a percepção de gestores e pesquisadores. **Revista Gual – Gestão Universitária na América Latina**, Florianópolis, v. 1, n. 6, p. 60-82, jan. 2013.

FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

_____. **Pequena introdução ao desenvolvimento**: enfoque interdisciplinar. São Paulo: Nacional, 1981.

GARCIA, R.; ARAÚJO, V.; MASCARINI, S.; SANTOS, E.G. Os efeitos da proximidade geográfica para o estímulo da interação universidade-empresa. **Revista de Economia** (Curitiba), v.37, p.307-330. 2011.

MELO, L.M.C.; SIMÕES, R. **Desigualdade econômica regional e spillovers espaciais: evidências para o nordeste do Brasil**. 2009

RÊGO, C.; CALEIRO, A. Em torno do contributo das instituições de ensino superior para a dinâmica regional de crescimento econômico. In: APDR CONGRESS INNOVATION AND REGIONAL DYNAMICS, 18, 2012. Faro, Portugal. **Anais...** Faro. Universidade de Algarve, 2012, p. 1011-1021.

SACHS, I. **Desenvolvimento incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

SCHUMPETER, J.A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961.

SEM, A.K. El desarrollo como libertad. **Gaceta Ecológica**, n. 55, 2000.

Conectando Centros de Desenvolvimento Regional com o potencial das universidades: o caso do Sudoeste Paulista

Maurício Aguiar Serra¹, Daniel de Mattos Höfling² e Marimar Guidorzi de Paula³

Resumo

Uma crescente e robusta literatura tem enfatizado que as universidades podem desempenhar um papel fundamental no processo de desenvolvimento regional. Esse reconhecimento está intrinsecamente associado às percepções de que as regiões realmente importam para a inovação, a competitividade e o desenvolvimento econômico e também de que a interação dos atores regionais é um fator-chave nesse processo. A fim de apoiar o desenvolvimento das regiões, por meio de projetos que resultam de parcerias entre distintos atores regionais, alguns Centros de Desenvolvimento Regional têm sido criados. Este artigo objetiva descrever o processo de implementação do Centro de Desenvolvimento

Abstract

A growing body of literature has stressed that universities can play a pivotal role in regional development process. This recognition is intrinsically associated with both perceptions that regions really matter for innovation, competitiveness and economic development and also that the interplay of regional actors is a key-factor in this process. In order to support the development of regions, through projects that stem from partnerships between distinct regional actors, some Centres for Regional Development have been set up. This paper aims at describing the implementation process of the Centre for Regional Development in the southwestern region

1 PhD pela London School of Economics and Political Science. Professor livre docente do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp).

2 Doutor em Desenvolvimento Econômico pelo Instituto de Economia da Unicamp. Professor da Faculdade de Campinas (Facamp).

3 Mestre em Zootecnia pela Universidade de São Paulo (USP). Secretária municipal de Desenvolvimento Econômico de Itapeva, São Paulo.

Regional na região sudoeste do Estado de São Paulo, em sua fase inicial, destacando os aspectos positivos, os obstáculos concretos e os desafios atuais.

of the State of São Paulo, in its initial phase, highlighting positive aspects, concrete obstacles and current challenges.

Palavras-chave: Centro de Desenvolvimento Regional. Universidades. Sudoeste Paulista

Keywords: *Centre for Regional Development. Universities. Southwestern Region of the State of São Paulo.*

1. Introdução

A literatura econômica tem enfatizado categoricamente a importância da inovação para o processo de mudança econômica e social dos países (FAGERBERG, 2006). Em função de sua característica inata, a inovação tem sido, em grande medida, responsável não só pela geração de novos empreendimentos e empregos, como também pelo aumento da produtividade e competitividade, o que faz dela um motor determinante do crescimento e do desenvolvimento econômico de países e regiões. Na verdade, em uma sociedade crescentemente dominada pelo conhecimento, as vantagens comparativas, estáticas, baseadas em recursos naturais, acabam por perder relevância, ganhando então destaque aquelas que são construídas e criadas, as quais estão assentadas na capacidade diferenciada de gerar conhecimento e inovação. Não é coincidência o fato de a Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) [em Inglês, Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)] (2015) ter sublinhado que economias inovativas são mais produtivas, resilientes, adaptáveis a mudanças e, ainda por cima, melhor capacitadas para propiciar um elevado padrão de vida.

Esse consenso acerca da inovação está intrinsecamente relacionado à mudança na compreensão do processo inovativo. Nesse sentido, a inovação passou a ser concebida não mais como uma sequência de etapas lineares e sim como o resultado direto de um árduo esforço interativo entre diversos atores, em que conhecimento e aprendizado são os pilares essenciais. É exatamente esta visão sistêmica que está por trás dos conceitos de sistema nacional de inovação (LUNDVALL, 1992; NELSON, 1993) e de sistema regional de inovação (COOKE, 1992, 2009; COOKE *et al.*, 1997). Este último assume particular importância em virtude de perceber que as regiões são cruciais na governança dos processos econômicos e, ao mesmo tempo, de ressaltar que é no nível regional que a inovação é gerada por meio das redes regionais de inovadores, dos *clusters*

locais e dos efeitos sinérgicos das instituições de pesquisa (ASHEIM & GERTLER, 2006). Segundo a OCDE (2013), as regiões são vitais para o processo inovativo e, além do mais, a concentração de atividades é vantajosa para o crescimento econômico regional, na medida em que a região é o local onde a capacidade inovadora é forjada e as atividades econômicas são organizadas e coordenadas.

Torna-se importante salientar que as condições para o desenvolvimento de regiões, baseadas no conhecimento e no aprendizado, não surgem espontaneamente e nem são dadas unicamente pelo mercado. Na verdade, as vantagens competitivas regionais podem ser, consciente e proativamente, construídas (ASHEIM *et al.*, 2011a; ASHEIM *et al.*, 2011b), uma vez que elas são o resultado da capacidade endógena regional de geração e exploração de conhecimento, sendo sua construção dependente de uma série de fatores, os quais variam desde a base de conhecimento regional até a interação entre os setores público e privado. Não é por outra razão que a interação entre os atores da hélice tripla - governo, indústria e universidade⁴ – é considerada um elemento essencial na promoção das atividades econômicas regionais (ETZKOWITZ, 2008). Em outras palavras, a região baseada no conhecimento é uma entidade deliberadamente construída e viabilizada por diversos atores regionais, principalmente os da hélice tripla (ETZKOWITZ & KLOFSTEN, 2005). A criação de espaços de consenso, nas palavras de Etzkowitz (2008), vem a ser de suma importância, em virtude do fato desses ambientes operarem como redes de diferentes atores, que servem como um mecanismo extremamente frutífero, de ação coletiva, em prol do desenvolvimento regional.

É exatamente dentro desse contexto que emergiu uma crescente e robusta literatura sobre o papel central desempenhado pelas universidades no desenvolvimento das regiões em que estão localizadas (OCDE, 2007; GODDARD & KEMPTON, 2011; GODDARD & VALLANCE, 2013; GOODARD *et al.*, 2016). De fato, as universidades, ao produzirem conhecimento, formarem recursos humanos qualificados e gerarem capacidades de renovação e de criação colaborativa, têm sido percebidas como valiosos ativos de suas regiões, como atores regionais vitais e também como poderosos instrumentos de transformação social e econômica regional. Nesse sentido, o que se tem esperado cada vez mais delas é um profundo engajamento com as suas regiões, sendo que este papel regional mais proativo vai muito além de suas tradicionais, porém relevantes, missões de ensino e pesquisa.

Os Centros de Desenvolvimento Regional (doravante denominados CDR), no âmbito do projeto CDR/MEC/CGEE⁵, foram idealizados como canais de estímulo ao desenvolvimento regional, na

4 O termo universidade é empregado nesse artigo com o sentido mais abrangente possível.

5 Centros de Desenvolvimento Regional (CDR)/Ministério da Educação (MEC)/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE).

medida em que podem – e devem – funcionar como verdadeiros espaços de consenso, em que as parcerias estabelecidas entre atores dos diversos setores acabam por construir uma visão coletiva acerca das necessidades das regiões, passo este essencial para ações coletivas canalizadas para o desenvolvimento das regiões.

O presente artigo objetiva descrever o início do processo de construção do CDR do Sudoeste Paulista. Para tanto, está estruturado em quatro seções, além desta introdução. A primeira seção apresenta o processo de conformação do referido CDR. A segunda, por sua vez, tem como foco a estrutura socioeconômica dos municípios que formam o CDR. Na terceira seção, é descrita a experiência da primeira Oficina, realizada em dezembro de 2017. Por fim, a quarta seção expõe as considerações finais.

2. A configuração do CDR Sudoeste Paulista

Desde o lançamento oficial do projeto CDR/MEC/CGEE, ocorrido em junho de 2017, em Campina Grande, até a reunião realizada em novembro do mesmo ano, no campus Lagoa do Sino da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), no município paulista de Buri, que foi preparatória para a 1ª Oficina de Implementação do CDR, houve uma intensa articulação na região do Sudoeste Paulista, liderada pelo deputado federal Vitor Lippi, com o propósito específico de se definir não somente as instituições de ensino superior e de ciência e tecnologia que comporiam o CDR daquela região, mas também a sua área de abrangência. Cabe aqui ressaltar que esse processo de articulação, essencialmente endógeno, foi de vital importância para se criar a coesão necessária entre os atores regionais em torno dos objetivos do projeto.

Dois aspectos merecem ser destacados em relação à reunião que antecedeu a 1ª Oficina de Implementação do CDR Sudoeste Paulista. O primeiro deles se refere ao número expressivo e diversificado de participantes, sendo representantes da academia, dos governos e do setor produtivo. Essa presença é uma condição necessária para se forjar uma visão coletiva a respeito do desenvolvimento regional e, ao mesmo tempo, para respaldar as decisões sobre a estrutura e as ações do próprio CDR. O segundo aspecto é a ênfase de que o sucesso do desenvolvimento das regiões está centrado no compromisso político dos governos e na interação produtiva entre os distintos atores, sendo o engajamento regional das universidades um elemento-chave nesse processo, na medida em que a disponibilidade regional de conhecimentos e capacidades passa a ter o mesmo grau de importância que a infraestrutura física.

As principais instituições de ensino superior e de ciência e tecnologia da região do Sudoeste Paulista são: Faculdade de Tecnologia (Fatec) de Itapetininga; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia São Paulo (IFSP), campus Itapetininga; Fatec de Capão Bonito; Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA); UFSCar, campus Lago do Sino; e Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Itapeva. O raio de ação dessas instituições compreende 25 municípios, a saber: Itapetininga, São Miguel Arcanjo, Guareí, Angatuba, Campina do Monte Alegre, Ribeirão Branco, Capão Bonito, Ribeirão Grande, Guapiara, Buri, Paranapanema, Itaoca, Riversul, Iporanga, Itapirapuã Paulista, Ribeira, Barra do Chapéu, Apiaí, Itapeva, Itararé, Itaberá, Itaporanga, Bom Sucesso de Itararé, Nova Campina e Taquarivaí. Isto significa dizer que há um grau de aderência dessas instituições com os municípios das proximidades onde estão inseridas.

Além dos representantes das instituições de ensino superior e de ciência e tecnologia anteriormente mencionadas e dos governos municipal e estadual, cumpre também sublinhar a participação, nas reuniões, principalmente na 1ª Oficina, de diversos atores regionais relevantes, ligados ao setor produtivo, tais como as várias associações (comercial, empresarial, de engenheiros, de desenvolvimento social, do Sudoeste Paulista de Irrigantes e Plantio de Palha, etc.), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae) do Sudoeste Paulista e sindicatos rurais. Embora esteja longe de representar um vaticínio positivo, essa participação é um indicador de que o CDR pode se tornar um real espaço de consenso, no qual a congregação de distintos atores acaba não só por forjar uma visão de futuro comum, como também por propiciar ações coletivas em prol do desenvolvimento regional.

3. A região do Sudoeste Paulista: estrutura socioeconômica

A região do Sudoeste Paulista é composta por 25 municípios, que abrangem cinco microrregiões geográficas e ocupam uma área de 18.836,30 quilômetros quadrados (km²), correspondente a 0,22% do território nacional, possuindo uma população de 615.676 habitantes, o que equivale a 0,29% da brasileira. O seu crescimento populacional foi de 5,95% no período de 2010 a 2016, percentual este que está abaixo da média nacional, que foi de 8,03% (IBGE, 2017).

Desses municípios do Sudoeste Paulista, 22 possuem menos de 50 mil habitantes, reunindo 50,96% das pessoas que vivem da região. Apenas uma cidade, Itapetininga, possui mais de 100 mil munícipes, abarcando 25,75% dos moradores da região (IBGE, 2017). Dada a dimensão de suas cidades e o potencial agrícola do Sudoeste Paulista, não causa estranheza o fato de seu grau de urbanização apresentar-se inferior à média nacional (77,74% contra 84,37%) (IBGE, 2010).

Por outro lado, sua densidade demográfica é maior: 32,69 contra 24,20 do Brasil (IBGE, 2017). A economia da região, assentada em cidades de pequeno e médio porte com características distintas, encontra-se fortemente ligada ao setor primário e foi capaz de produzir, em 2014, um PIB de R\$ 13.129.712.000, gerando uma renda per capita de R\$ 21.516,82.

De acordo com o último Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2010), o percentual de analfabetos com 25 anos ou mais na região é menor que no País: 9,15% ante 11,66%. Entretanto, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), em sua Dimensão Educação ou IDHM Educação⁶ do Sudoeste Paulista, é levemente inferior ao da nação: seu valor mediano é 0,634 frente a 0,637 (PNUD, 2010). As maiores taxas de analfabetismo encontram-se nas cidades de Riversul, Bom Sucesso de Itararé, Barra do Chapéu, Itapirapuã Paulista, Ribeira, Itaoca e Iporanga. Por sua vez, Itapetininga é o município detentor do mais elevado IDHM em Educação. A diferença entre a região e o Brasil aumenta um pouco quando se compara o IDHM de Longevidade (valores medianos de 0,805 e 0,816) e cresce muito quando o quesito é o IDHM de Renda (valores medianos de 0,643 e 0,739, correspondentes a uma variação de aproximadamente 14%).

No tocante à distribuição da renda, a região possui 15,33% de pessoas consideradas pobres e 5,76% consideradas muito pobres. Os municípios com maior percentual de pobres são Riversul, Nova Campina, Ribeirão Branco, Guapiara, Barra do Chapéu, Itaoca e Itapirapuã Paulista; e aqueles com maior taxa de extrema pobreza são Riversul, Apiaí, Ribeirão Branco, Guapiara, Barra do Chapéu, Itaoca e Itapirapuã Paulista (IBGE, 2010), ao que passo que Itapetininga, São Miguel Arcanjo e Itapeva possuem os mais altos IDMH Renda.

Em relação à infraestrutura, os números referentes à região e ao País são similares, com larga vantagem para o Sudoeste Paulista, na medida em que a rede geral de esgoto está presente em 71,68% dos seus domicílios, enquanto esse percentual é de 52,89% no Brasil (IBGE, 2010). Além disso, 90,32% dos seus domicílios possuem coleta de lixo, 99,47% têm acesso à energia elétrica e apenas 3,25% não desfrutam de água encanada.

Em virtude de a região ser predominantemente agrícola, 25,49% dos ocupados, ou seja, uma parte considerável, encontram-se no setor primário. Os setores secundário e terciário abrangem 19,51% e 55% respectivamente (IBGE, 2010). À exceção do setor industrial, tais participações divergem consideravelmente daquelas observadas no conjunto do País, uma vez que 15,63% dos ocupados trabalham no setor primário, 21,34% no secundário e 63,07% no terciário.

6 A dimensão Educação do IDHM é uma composição de indicadores de escolaridade da população adulta e de fluxo escolar da população jovem. Fonte: < http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/o_atlas/metodologia/idhm_educacao/ >. Acesso em: 10 dez. 2017.

Quando se analisa o emprego formal, a diferença entre a região do Sudoeste Paulista e o Brasil acentua-se e reforça o caráter agrícola da mesma. De acordo com o Relatório Anual de Informações Sociais (RAIS) (BRASIL, MTE, 2016), 21,76% dos empregados formais situavam-se, em 2016, no setor primário, 16,72% no secundário e 61,52% no terciário da região. Em relação ao País, esses números são 3,70%, 20,34% e 75,96%, respectivamente. Dois aspectos merecem ser destacados: a região, dada a composição das participações, provavelmente possui um maior grau de formalidade no setor primário *vis-à-vis* o conjunto do País; e os dados apontam que houve, entre 2010 e 2016, no Sudoeste Paulista, uma queda na participação do emprego formal no setor primário (de 24,4% para 21,76%) e um aumento na participação no setor terciário (58,50% para 61,52%).

No que tange ao ensino superior, a região detém 56 doutores e 204 mestres, atuando majoritariamente nas cidades de Itapetininga e Itapeva. Enquanto a primeira possui 29 doutores (51,8% do total) e 100 mestres (49% da região), a segunda tem 22 doutores (39,3%) e 47 mestres (23%). Segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (IBGE, 2010), 66% dos doutores em Itapetininga trabalham no setor de educação, ao passo que outros 14%, na indústria de transformação. Dos seus mestres, 65% estão alocados na educação e 10% na administração pública, defesa e seguridade social. No entanto, a concentração dos mestres e doutores no setor de educação é ainda maior em Itapeva, posto que 81% dos mestres e 95% dos doutores encontram-se nele (CGEE, 2017). Tais dados apontam para uma relativa escassez de demanda por estes profissionais nos demais setores ocupacionais, revelando-se uma oportunidade a ser explorada. Vale destacar que há, na região, 2.437 pessoas com curriculum registrado na Plataforma Lattes, dos quais, 706 situam-se em Itapeva, e 148 artigos científicos publicados na Base *Scopus*.

A sobreposição das variáveis escolaridade e ocupação mostra claramente que 38,6% dos empregados com até o Ensino Fundamental completo atuam no grupo Trabalhos Agropecuários, Florestais e da Pesca (CGEE, 2017). Dos que possuem Ensino Médio incompleto ou completo, 24,6% são Trabalhadores dos Serviços e Vendedores do Comércio e 23,7% são Trabalhadores da Produção de Bens e Serviços Industriais. No tocante aos empregados mais qualificados, com Ensino Superior incompleto ou completo, 42,3% trabalham principalmente como Profissionais das Ciências e das Artes.

Tendo os mestres e doutores como foco exclusivo de análise, os dados revelam que 87% dos mestres e 86,2% dos doutores em Itapetininga trabalham como Profissionais das Ciências e das Artes, enquanto que em Itapeva os percentuais são 93,6% e 95,5%, respectivamente. Sob o prisma da Natureza Jurídica, é interessante notar que 46% dos mestres em Itapetininga trabalham em Entidades sem Fins Lucrativos e 40% em Entidades Empresariais Privadas, ao passo que os números se invertem quando se trata do universo de doutores: 55,2% trabalham em Entidades

Empresariais Privadas e 37,9% em Entidades sem Fins Lucrativos. Em Itapeva, 76,6% dos mestres e 95,5% dos doutores estão empregados em Entidades Empresariais Privadas (CGEE, 2017).

Em que pese as diferenças entre os municípios, o ponto central é que essas diferenças são reduzidas, o que confere uma certa homogeneidade a essas localidades, corroborando para tal afirmação o fato de que a região é predominantemente agrícola. Não é por outra razão que essa característica foi ressaltada por grande parte dos participantes da 1ª Oficina de Implementação do CDR Sudoeste Paulista, objeto da seção subsequente. Também não é coincidência o fato de que a maioria substancial dos projetos seja desenvolvida na área de maior potencial da região.

4. Assentando os alicerces: a 1ª Oficina do CDR Sudoeste Paulista

Conforme salientado anteriormente, a 1ª Oficina de Implementação do CDR Sudoeste Paulista, realizada em 04 de dezembro de 2017, na Unesp de Itapeva, foi fruto de uma série de reuniões que tinham por objetivos: explicitar os propósitos do projeto CDR/MEC/CGEE; procurar angariar o interesse dos distintos atores regionais acerca da construção do CDR no Sudoeste Paulista; e, por fim, mas não menos importante, iniciar um processo coletivo de tomada de decisões sobre um conjunto de ações estruturantes e norteadoras desse CDR. Um exemplo ilustrativo dessas ações foi a composição do seu conselho executivo, que foi definida e endossada por todos os participantes na reunião anterior, ocorrida em 20 de novembro de 2017, em Buri, especificamente na UFSCar Lagoa do Sino.

Em virtude do elevado interesse de muitos municípios em participar do projeto, houve a necessidade impreterível de se realizar várias reuniões, que foram essenciais para a configuração territorial do CDR e, sobretudo, para o estabelecimento de uma coesão regional. Entretanto, esse processo consumiu mais tempo que o planejado. Nesse sentido, a definição da equipe do CDR Sudoeste Paulista e do seu conselho executivo somente ocorreu há menos de duas semanas antes da 1ª Oficina, um prazo relativamente exíguo para a mobilização das principais lideranças regionais. Essa dificuldade prática, no entanto, foi largamente superada na medida em que houve uma expressiva participação dos mais destacados atores da região.

O ponto chave é que a composição da equipe do CDR e do seu conselho executivo foi um passo crucial para a legitimação de suas futuras ações e, principalmente, para se colocar em marcha, logo após a 1ª Oficina e em conjunto com a diversidade de atores regionais, uma série de

atividades que estão inextricavelmente relacionadas ao amadurecimento dos objetivos, à seleção das áreas consideradas prioritárias e à definição de uma carteira de projetos voltados para o desenvolvimento da região. É exatamente esse rol de atividades que será determinante para o sucesso da região, posto que este envolve, acima de tudo, pensar e agir coletivamente.

A 1ª Oficina foi estruturada em duas partes distintas: uma expositiva e outra prática. A primeira teve foco na apresentação dos objetivos, geral e específicos, do projeto CDR/MEC/CGEE e de alguns indicadores socioeconômicos da região do Sudoeste Paulista. A segunda, por sua vez, foi totalmente dedicada à consulta dirigida, na qual os atores regionais presentes foram divididos em três grupos de trabalho para responder a três questões sobre desenvolvimento regional. São elas: (a) quais são os pontos fortes e fracos da região; (b) o que as instituições de ensino superior e de ciência e tecnologia podem fazer de melhor para o desenvolvimento da região; e (c) que objetivos prioritários são mais significativos para melhorar a qualidade de vida da população e acelerar o desenvolvimento da região. Com base nas respostas, cada grupo deveria estabelecer três objetivos estratégicos.

O propósito dessa metodologia era exatamente o de provocar o debate, gerar reflexões e estimular, por meio do exercício coletivo, uma possível convergência de ideias e alvos. Houve consenso no tocante ao potencial do agronegócio - e a vocação agrícola da região foi enfatizada inúmeras vezes - e dos recursos naturais como prováveis motores do desenvolvimento regional. Isso implica que os atores regionais têm uma percepção relativamente clara a respeito dos principais atributos da região. Contudo, as acentuadas generalidades nas respostas denotam reais dificuldades dos grupos formados por distintos atores regionais em fazer escolhas, em pensar coletivamente e em conciliar prioridades com exequibilidade.

A explicação para essas dificuldades reside basicamente no fato de que a diversidade de atores regionais implica em diferentes lógicas e percepções, as quais estão invariavelmente na origem das incompatibilidades e da falta de confiança, sendo esses sentimentos os principais responsáveis pela criação de barreiras concretas a uma frutífera interação entre os atores de uma região. Isso significa que os atores buscam contribuir para o desenvolvimento da região por meio de ações isoladas e é exatamente este *modus operandi* dominante que acaba por se constituir num forte empecilho para que eles pensem e ajam coletivamente. Cabe aqui sublinhar, no entanto, que todas essas dificuldades não são encontradas única e exclusivamente no Sudoeste Paulista, uma vez que a literatura existente (OCDE, 2007; GODDARD & KEMPTON, 2011) fornece abundantes e diversificados exemplos de obstáculos entre os atores regionais e, por conseguinte, ao próprio engajamento regional deles.

Um requisito de fundamental importância para a consecução do desenvolvimento regional é a escolha de prioridades, posto que o processo de tomada de decisão é eminentemente político e não técnico. O aspecto técnico, na verdade, apenas subsidia a decisão política. Portanto, é necessário escolher projetos que sejam exequíveis, ou seja, aqueles que podem ser desenvolvidos com os meios disponíveis. A dificuldade de se fazer escolhas, revelada pelo exercício empregado na segunda parte da 1ª Oficina, ilustra perfeitamente o quão relevante foi esse evento e o quão desafiador e relevante será a missão do CDR, que é um espaço de consenso, em que se busca a convergência de ideias e objetivos entre os distintos atores regionais a respeito de uma visão de futuro da região.

Em face das dificuldades mencionadas, o compromisso assumido pela coordenação do CDR e pelos atores regionais foi o de iniciar a 2ª Oficina, que será realizada no início de março de 2018, com uma carteira de projetos definida e pactuada por todos. Portanto, a tarefa primordial nesse intervalo entre as duas Oficinas é discutir as prioridades para a região, superar possíveis conflitos e, fundamentalmente, definir os projetos que alavancarão o desenvolvimento regional.

5. Considerações finais

Há uma vasta e robusta literatura que enfatiza a importância do engajamento das universidades no processo de desenvolvimento das regiões, o que implica maior vinculação e comprometimento dessas instituições com as necessidades e realidades regionais. Um fator-chave nesse processo é a interação entre os diferentes atores, na medida em que ações colaborativas criam maior coesão regional, forjam uma visão de futuro e ampliam substancialmente as chances de se alavancar o desenvolvimento regional.

Os CDR foram concebidos como verdadeiros e naturais espaços de consenso, em que o desenvolvimento da região é estimulado e viabilizado por meio das sinergias entre os diferentes atores regionais, incluindo as universidades. No caso específico do CDR Sudoeste Paulista, foco de análise deste artigo, os desafios são significativos porque os laços de confiança e cooperação entre os atores da região, tal como evidenciado na 1ª Oficina, são tênues e restritos, e são resultado de lógicas e percepções distintas. A mudança de cultura na forma de pensar a região e nela agir, embora plenamente factível, como bem aponta a literatura, não está isenta de dificuldades, que são, olhando-se de outra perspectiva, desafios estimulantes.

Referências

- ASHEIM, B.; BOSCHMA, R.; COOKE, P. Constructing regional advantage: platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. **Regional Studies**, v. 45, n. 7, p. 893–904. 2011a.
- ASHEIM, B.; GERTLER, M. The Geography of innovation: regional innovation systems. In: FAGERBERG, J. *et al.* (eds.). **The Oxford handbook of innovation**, Oxford: OUP, 2006. p. 291-317.
- ASHEIM, B.; MOODYSSON, J.; TÖDTLING, F. Constructing regional advantage: towards state-of-the-art regional innovation system policies in Europe? **European Planning Studies**, v. 19, n 7, p. 1133-1139. 2011b.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego – MTE. **Relatório anual de informações sociais-RAIS**. 2016. Disponível em: <<http://www.rais.gov.br/sitio/tabelas.jsf>>. Acesso em: 29 dez. 2017.
- CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Ferramenta de mapas e dados do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos**, Brasília: 2017.
- COOKE, P. Introduction: regional innovation systems: an evolutionary approach. In: COOKE, P. *et al.* (eds.), **Regional innovation systems: the role of governance in a globalized world**, London: Routledge, 2009. p. 1-18.
- _____. Regional innovation systems: competitive regulation in the new Europe. **Geoforum**, v. 23, n. 3, p. 365-382. 1992.
- COOKE, P. *et al.* Regional innovation systems: institutional and organizational dimensions. **Research Policy**, v. 26, p. 475-491. 1997.
- ETZKOWITZ, H. **The Triple helix: university-industry-government innovation in action**. London: Routledge. 2008.
- ETZKOWITZ, H.; KLOFSTEN, M. The Innovating region: toward a theory of knowledge-based regional development. **R&D Management**, v. 35, n. 3, p. 243-255. 2005.
- FAGERBERG, J. Innovation: a guide to the literature. In: FAGERBERG, J. *et al.* (eds.), **The Oxford handbook of innovation**, Oxford: OUP, 2006. p.1-26.
- GODDARD, J.; KEMPTON, L. **Connecting universities to regional growth: a practical guide**, Brussels: DG Regional Policy, European Commission. 2011.

GODDARD, J.; VALLANCE, P. **The University and the city**, London: Routledge, 2013.

GODDARD, J. *et al.* (Eds.). **The Civic university: the policy and leadership challenges**. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico 2010**. 2010a. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?&t=oque-e>>. Acesso em: 30 dez. 2017.

_____. **Classificação nacional das atividades econômicas 2010 (CNAE)**. 2010b. Disponível em: <<http://www.cnae.ibge.gov.br>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

_____. **Estimativas da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2017**. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2017/estimativa_dou_2017.pdf>. Acesso em: 28 dez. 2017.

LUNDEVALL, B.-Å. (Ed.) **National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter. 1992.

NELSON, R. (Ed.) **National System of Innovation: a comparative study**, Oxford: OUP. 1993.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OECD. **Higher education and regions: globally competitive, locally engaged**. Paris: OECD. 2007.

_____. **Regions and innovation: collaborating across borders**. Paris: OECD. 2013.

_____. **The Innovation imperative: contributing to productivity, growth and well-being**. Paris: OECD. 2015.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Atlas de desenvolvimento humano**. 2010. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idho/atlas-do-desenvolvimento-humano/atlas-dos-municipios.html>>. Acesso em 29 dez. 2017.

SEÇÃO 3

LEI DE INFORMÁTICA

Análise dos recursos da Lei de Informática: contribuição para a capacitação tecnológica em instituições de ensino e pesquisa

Os institutos de P&D privados fomentados pela Lei de Informática: evidências de evolução na capacitação tecnológica e de seu potencial para contribuir com o *catch-up* tecnológico da indústria brasileira de TIC

Análise dos recursos da Lei de Informática: contribuição para a capacitação tecnológica em instituições de ensino e pesquisa

Scheyla Vasconcelos¹ e Lisandro Zambenedetti Granville²

Resumo

Capacitação tecnológica é um componente primordial para o desenvolvimento do capital humano, portanto, um requisito necessário para a competência da indústria brasileira de Tecnologia da Informação (TI). A Lei de Informática (LI) contribui para o suprimento de recursos humanos qualificados neste setor, a partir dos projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) relacionados à formação ou capacitação profissional. Este artigo apresenta o resultado da análise desses projetos, financiados com recursos da LI e executados pelas instituições de ensino e pesquisa (IEP). Tais recursos

Abstract

Technological training is a key for the development of human capital, therefore a necessary requirement for the competence of the Brazilian Information Technology (IT) industry. The Information Technology Law contributes to the supply of qualified professionals in this sector from its projects of Research and Development (R&D) of training or professional training. This article presents the result of the analysis of these projects, financed with Information Technology Law resources, executed by the Institutions of Education and Research. These resources are

-
- 1 Doutoranda em Educação em Ciência na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), mestre em Ciências da Computação Aplicada pela *Illinois State University* e graduada em Licenciatura em Matemática pelo Centro Universitário de Brasília (CEUB). Analista em Ciência e Tecnologia da Sepin/MCTIC.
 - 2 Possui graduação, mestrado e doutorado em Ciência da Computação pela UFRGS. É presidente da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) e professor associado da UFRGS. Possui experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Gerência de Redes Serviços e Aplicações, atuando, principalmente, nos temas: Virtualização de Redes; Redes Definidas por Software; e Sistemas *Peer-to-Peer*.

são decorrentes da obrigação de aplicação em P&D por parte das empresas habilitadas à fruição do incentivo fiscal a elas concedido. A análise dos dados desses projetos, para o período 2011-2014, indica que a LI se destaca como um instrumento relevante de fomento da capacitação tecnológica e do estímulo da competitividade, por meio do incentivo às atividades de P&D em TI. Para a análise dos projetos considerados, foi utilizada a plataforma de dados da Secretaria de Política de Informática (Sepin), do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), que é a gestora da LI.

Palavras-chave: Formação. Capacitação. Lei de Informática. P&D em TI. Instituição de ensino e pesquisa.

derived from the R & D obligation of application of companies qualified to enjoy the tax benefit. The analysis of the data of these projects, for the period 2011-2014, indicates that Information Technology Law stands out as a relevant instrument for fostering technological capacity building and stimulating competitiveness by encouraging IT R & D activities. For the analysis of the projects considered, the data platform of the Secretariat of Informatics Policy, of the current Ministry of Science, Technology, Innovations and Communications. This secretariat is responsible to manage the Information Technology law.

Keywords: Training. Informatics Law. R&D in IT. Education and research institution.

1. Introdução

Entre outros componentes essenciais para o desenvolvimento do capital humano, a formação qualificada e especializada dos profissionais que atuam na indústria de Tecnologia da Informática (TI) tem reconhecida importância como fator que afeta o crescimento da economia brasileira. Em particular, a indústria brasileira de TI carece de profissionais competentes para alcançar competitividade, não só em TI, mas também em outros mercados. A Lei de Informática (LI)³ e as suas alterações visam a promover a capacitação tecnológica e a competitividade, por meio do fomento às atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em TI. Isso inclui a formação profissional em níveis médio e superior e as capacitações mais específicas, oferecidas para atender a uma habilitação tecnológica nas áreas de bens e serviços de informática e automação.

3 BRASIL. Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, suas regulamentações e suas alterações. Dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8248.htm>. Acesso em 01/06/2017.

A LI oferece às empresas de bens e serviços de informática e automação, que invistam em P&D no setor de TI, a opção de pleitear redução do Imposto sobre [certos] Produtos Industrializados (IPI), chamados produtos incentiváveis⁴, nos termos desta legislação. Em contrapartida, as empresas beneficiadas devem aplicar em P&D, no Brasil, anualmente, 5%⁵ do resultado do seu faturamento bruto decorrente da comercialização, no mercado interno, dos produtos incentivados, deduzidos os impostos correspondentes e a aquisição de produtos já contemplados com redução do IPI (os insumos incentivados). O resultado desta operação é chamado de faturamento de contrapartida, que é a base para o cálculo da obrigação de investimento em P&D da empresa beneficiada pela LI.

Este artigo aborda a contribuição da LI no fomento de projetos de P&D de formação ou capacitação profissional⁶, realizados no período dos anos-base⁷ de 2011 a 2014 e executados pelas instituições de ensino e pesquisa (IEP), credenciadas pelo Comitê da Área de Tecnologia da Informação (Cati)⁸. Busca-se descrever o que se tem obtido em termos de Capacitação e Treinamento (CT), assim como identificar o que a LI contribuiu para o estímulo à qualificação dos profissionais atuantes no setor de TI, como insumo para a promoção da competitividade tecnológica do País.

A metodologia utilizada na pesquisa foi estudo de caso, a partir de consultas, utilizando-se a Plataforma de Dados da Secretaria de Política de Informática (Sepin)⁹ do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), como fonte secundária única. Outros recursos, tais como estudo do regramento legal e reuniões com dirigentes e ex-dirigentes da Sepin, também contribuíram para o trabalho.

A LI define o que é considerado como atividades de P&D¹⁰. Essa explicação inclui trabalhos teóricos ou experimentais desenvolvidos de forma sistemática para a aquisição de novos conhecimentos; trabalhos sistemáticos que utilizem conhecimentos adquiridos a partir de pesquisa ou experiência prática, serviços científicos e tecnológicos; bem como, formação ou capacitação profissional de níveis médio e superior para aperfeiçoamento e desenvolvimento

4 A lista desses produtos está especificada no Anexo I do Decreto nº 7.010, de 16 de novembro de 2009.

5 A lei nº 10.176, de 11 de janeiro de 2001, alterou este percentual para 4%.

6 Categorizados pela Sepin/MCTIC como do tipo Capacitação e Treinamento.

7 Ano-base, ou AB, é o ano exercício (ou calendário) menos 1 (um); é um período de 15 meses: de janeiro de um ano a março do ano seguinte. Como em dezembro as empresas ainda não saberiam o faturamento e não teriam como aplicar no mesmo ano, foi criado o ano-base de 15 meses para as aplicações em Pesquisa e Desenvolvimento. Fonte: Sepin.

8 O Cati foi instituído pelo Artigo 21 do Decreto nº 3.800/01 e mantido segundo o Artigo 30 do Decreto nº 5.906/06. Suas atividades estão relacionadas à gestão dos recursos destinados às atividades de P&D da Lei de Informática.

9 Secretaria do MCTIC responsável pela gestão da Lei de Informática.

10 Artigo 24 do Decreto nº 5.906/2006.

de recursos humanos em TI, como especificado nas três alíneas do inciso IV, do Artigo 24, do Decreto nº 5.609/2006:

- a) para aperfeiçoamento e desenvolvimento de recursos humanos em tecnologias da informação;
- b) para aperfeiçoamento e desenvolvimento de recursos humanos envolvidos nas atividades de que tratam os incisos de I a III deste artigo; e
- c) em cursos de formação profissional, de nível superior e de pós-graduação, observado o disposto no inciso III do art. 27.¹¹

Somente as atividades de P&D classificadas acima, nas alíneas (a) e (c), são tratadas neste artigo. Essas atividades constituem os projetos categorizados pela Sepin como do tipo Capacitação e Tecnologia (CT), que são experimentos típicos de um ambiente real de P&D, agregando ao aprendizado teórico a prática e o conhecimento técnico específico. Esses projetos levam à formação de profissionais mais preparados para acompanhar os avanços tecnológicos de um mercado altamente dinâmico – e globalizado. Os projetos de P&D do tipo CT são registrados anualmente pelas empresas incentivadas, no conjunto de todos os seus projetos de P&D executados no âmbito da LI, por meio do Relatório Demonstrativo Anual (RDA) submetido ao órgão governamental gestor da Lei, que é a Sepin.

O conteúdo dos projetos de CT se caracteriza por uma formação mais focada e direcionada a uma questão tecnológica específica, ora por uma formação mais acadêmica e institucional, que atribui valor (certificação, diploma, títulos acadêmicos) para responder aos padrões de qualidade do setor de recursos humanos, ora por formações técnicas específicas. As atividades de formação ou capacitação profissional se constituem, pois, em um dos objetivos da política pública estabelecida pela LI, que é o de promover e fortalecer a capacitação de recursos humanos qualificados para atender ao desenvolvimento do setor de TI.

¹¹ “As entidades brasileiras de ensino que atendam ao disposto no art. 213, incisos I e II, da Constituição, ou seja, mantidas pelo Poder Público conforme definido no inciso I deste artigo, com cursos nas áreas de tecnologias da informação, como informática, computação, engenharias elétrica, eletrônica, mecatrônica, telecomunicações e correlatos, reconhecidos pelo Ministério da Educação.” Fonte: Decreto nº 5.906/2006.

Observa-se que vários estudos (BARRUCHO, 2014¹²; HILLEBRANDT, 2015¹³; por exemplo) apontam para a carência de profissionais qualificados para atender ao setor de TI brasileiro. Embora a universidade tente cumprir o seu papel de formação de talentos ano a ano, estudiosos observam que nem o número, nem o perfil de profissionais formados na área de TI atendem à natureza da demanda das empresas do setor. Desde 2005, o Estado tem desenvolvido ações governamentais, no âmbito da LI, tentando minimizar a escassez de recursos humanos qualificados no setor de TI¹⁴.

Em 2013, na persistência do problema da falta de profissionais capacitados em TI, a Sepin, com apoio da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep)¹⁵, realizou um estudo para avaliar as condições dos recursos humanos no setor. O estudo foi publicado pelo Observatório Softex e apontou para uma deficiência de aproximadamente 408 mil profissionais até 2022. Até os dias atuais, continua o debate sobre opções de políticas públicas para solucionar esse problema crônico.

A Lei de Informática (LI) promove uma diretriz na linha de busca de políticas públicas que contribuam para atenuar esse revés em relação ao setor de Tecnologia da Informação (TI). Essa diretriz aloca investimentos financeiros para atividades em CT, de acordo com as especificações dessa mesma legislação, a partir de recursos decorrentes da obrigação, ou contrapartida, de aplicação em P&D das empresas incentivadas.

A Sepin, como gestora da LI, é a guardiã da plataforma dos dados das empresas habilitadas, de seus respectivos produtos incentivados e seus relatórios anuais de prestações de contas dos projetos de P&D. Esses dados resultam das aplicações de contrapartida do incentivo fiscal da LI. A análise desses dados confirma que a CT profissional financiada pela LI contribui para a oferta de recursos humanos qualificados que respondam às necessidades da indústria de TI.

12 Fonte: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/09/140903_salasocial_eleicoes2014_profissoes_escassez_lgb>. Consulta em 05 de abril de 2017.

13 Fonte: <<https://tiaghillebrandt.eti.br/a-demanda-profissionais-ti-no-brasil.html>>. Consulta em 03 de março de 2015 - Lead Developer / DevOps at Copyblogger Media, LLC. WordPress Consultant. Consulta em 12 de dezembro de 2017.

14 Em 2005, a Sepin lançou o projeto Formação de Capital Humano em Software (FCHS), desenvolvido e coordenado pela Associação para a Promoção da Excelência do Software Brasileiro (Softex), com recursos do Fundo Setorial de Informática, via a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

15 A Finep é uma agência pública brasileira, sediada no Rio de Janeiro, de fomento à ciência, tecnologia e inovação em empresas, universidades, institutos tecnológicos e outras instituições públicas ou privadas.

A formação ou capacitação profissional se dá por meio de projetos desenvolvidos via convênio¹⁶ da empresa incentivada com as IEP. Essas instituições devem ser credenciadas pelo Comitê da Área de Tecnologia da Informação (Cati)¹⁷. A Tabela 1 apresenta o aumento da quantidade dos projetos de CT ao longo do período considerado e o número de recursos humanos gerados por projetos. Pode-se observar o crescimento, tanto do número de projetos quanto de recursos humanos qualificados.

Tabela 1. Número de projetos e recursos humanos referentes a Capacitação e Treinamento das instituições de ensino e pesquisa, 2011-2014

Capacitação e Treinamento	Anos-base				Total
	2011	2012	2013	2014	
Número de projetos	39	44	55	61	199
Valor dos dispêndios – R\$	7.872.420	12.862.448	41.871.938	74.996.551	137.603.357
Quantidade de RH	369	609	1.133	2.023	4.134
Gasto com RH – R\$	4.324.210	8.504.263	19.214.484	37.786.240	69.829.197

Fonte: Dados compilados da plataforma de dados da Sepin.

2. Desenvolvimento

Este item apresenta o tema desenvolvido neste artigo, que consiste na abordagem dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) no País, voltados para o fortalecimento da formação ou capacitação profissional de níveis médio e superior, classificados pela Sepin/MCTIC como da modalidade Capacitação e Treinamento. Os projetos são executados pelas IEP, via convênio com as empresas beneficiárias do incentivo relativo ao Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), conforme disposto na Lei de Informática (LI). Essas instituições devem ser previamente credenciadas para a realização do convênio. A LI é o mais importante instrumento que o governo possui para fomentar, no Brasil, o desenvolvimento tecnológico, a

¹⁶ Convênio é o instrumento legal, similar a contratos, que permite que as empresas incentivadas possam desenvolver projetos de Pesquisa e Desenvolvimento em parceria com as instituições credenciadas: instituições de ensino e pesquisa, centros de pesquisa e incubadoras.

¹⁷ Resolução Cati nº 13, de 15 de junho de 2005: o Cati credencia as instituições de ensino e pesquisa, inclusive centros exclusivos de pesquisa públicos e privados (centros ou institutos de pesquisa ou entidades brasileiras de ensino, oficiais ou reconhecidas), para receber recursos oriundos da Lei de Informática (especificações no anexo da resolução).

competitividade da indústria de Tecnologia da Informação (TI) e o equilíbrio regional. As seções seguintes referem-se aos projetos de Capacitação e Treinamento.

2.1. Projetos de Capacitação e Treinamento

O universo pesquisado abrangeu projetos de P&D de Capacitação e Treinamento (CT) profissional das instituições de ensino e pesquisa (IEP). Dos 1.505 projetos de P&D das IEP, no período de 2011 a 2014, 199 são projetos de CT oferecidos por meio de convênios das empresas incentivadas com estas instituições.

As empresas incentivadas celebram convênios com as IEP para que o recurso direcionado à execução dos projetos de P&D possa ser repassado por essas mesmas empresas para as IEP credenciadas. Denominados como conveniados, podem ser de vários tipos (definidos pela Sepin), tais como: equipamento (*hardware*); *software* (aplicativo, embarcado, componente e outros); metodologia; ensaios e testes; laboratório de P&D; e o tipo considerado neste trabalho, que corresponde aos de CT.

A LI possibilita a realização de projetos internos e externos. Projetos internos são aqueles desenvolvidos diretamente pelas próprias empresas incentivadas ou terceirizados por decisão destas. Os projetos externos são realizados via convênios estabelecidos entre as empresas e as instituições credenciadas no âmbito da Lei de Informática¹⁸. O presente estudo trata apenas dos projetos externos de CT e dos treinamentos executados pelas instituições de ensino e pesquisa. Os dados utilizados nesse estudo são os provenientes do documento de prestação de contas das empresas que usufruem do benefício fiscal da Lei de Informática (LI), chamado Relatório Demonstrativo Anual (RDA) da Lei de Informática. O RDA contém informações gerais da empresa, de seus produtos, sobre a renúncia fiscal (incentivo auferido), etc. A plataforma da Sepin reúne esses e outros dados, como: empresas habilitadas à fruição do benefício fiscal da LI e seus produtos incentivados, instituições credenciadas e os registros do RDA, que incluem as informações sobre os projetos de P&D.

2.1.1. Caracterização dos projetos de Capacitação e Treinamento

Em geral, os projetos de formação ou capacitação profissional têm duração de um ano, mas esse prazo pode variar, dependendo da natureza da atividade, ou seja, cursos técnicos específicos de

¹⁸ As instituições que podem atuar no âmbito da Lei de Informática devem ser credenciadas pelo Comitê da Área de Tecnologia de Informação (Cati). A Resolução Cati N° 13/2005 credencia as instituições de ensino e pesquisa.

TI, graduações, pós-graduações, treinamentos, capacitações complementares, etc. Capacitações complementares e cursos técnicos, por exemplo, podem ter duração de apenas alguns meses, por se tratarem de treinamentos específicos para responder a uma necessidade peculiar de habilitação em áreas tecnológicas focadas de conhecimento. Por sua vez, a pós-graduação, do tipo mestrado ou doutorado, exige anos de dedicação.

Os projetos de CT variam conforme o público beneficiário. Por exemplo, há aqueles cujo alcance visa a atender demandas do mercado interno. Outros se voltam para recursos humanos das próprias empresas incentivadas. Há, ainda, outros que ofertam os cursos nas próprias IEP ou para pessoal do grupo estrangeiro vinculado à empresa. Predominantemente, a CT é oferecida na IEP, mas pode ser na própria empresa. A Tabela 2 apresenta os projetos do tipo Capacitação e Treinamento (CT) oferecidos pelas instituições de ensino e pesquisa, por alcance desses projetos. As próximas tabelas trazem os projetos de CT executados pelas IEP, por alcance do projeto e por área de aplicação.

Tabela 2. Projetos de Capacitação e Treinamento, executados pelas instituições de ensino e pesquisa, por alcance do projeto, 2011-2014

Alcance do Projeto ¹	Anos-base				Total
	2011	2012	2013	2014	
Mercado interno	27	38	29	46	140
Empresa	15	19	22	29	85
Instituição	-	2	-	1	3
Uso em empresas do grupo no exterior	3	1	2	3	3
Outras ²	13	19	22	26	80

Notas: 1 - Declaração das empresas incentivadas – opção escolhida a partir de uma lista apresentada no formulário eletrônico de captação de dados do RDA.

2 - Exportação e redução de importações.

Fonte: Dados compilados da plataforma de dados da Sepin.

Tabela 3. Projetos de Capacitação e Treinamento por áreas de aplicação, executados pelas instituições de ensino e pesquisa, 2011-2014

Área de Aplicação	2011	2012	2013	2014	Total
Alarme e segurança automotivos	-	-	-	-	
Alarme e segurança patrimoniais	-	-	-	-	
Automação bancária	-	1	-	-	1
Automação comercial e de serviços	1	1	1	1	4
Automação industrial	10	10	5	7	32
Computadores e periféricos	12	9	20	20	61
Equipamentos e dispositivos de energia	2	1	-	1	4
Hospitalar	-	-	-	-	
Instrumentação	3	3	3	3	12
Smart Cards, cartões de memória e assemelhados	-	-	-	-	
Telecomunicações, celular	1	3	8	7	19
Telecomunicações, outros	7	8	5	6	26
Outras	3	8	13	16	40
Total	39	44	55	61	199

Fonte: Dados compilados da plataforma de dados da Sepin.

2.1.2. Posicionamento dos projetos de Capacitação e Treinamento

A Tabela 4 expõe o número de projetos de Capacitação e Treinamento, o número de empresas que aportaram recursos e as instituições de ensino e pesquisa que realizaram os projetos, no período de 2011 a 2014, foco da análise deste trabalho.

Tabela 4. Empresas incentivadas e instituições de ensino e pesquisa com projetos de Capacitação e Treinamento, 2011-2014

Quantitativo	Anos-base				Total
	2011	2012	2013	2014	
Projetos	39	44	55	61	199
Empresas	16	18	21	23	*
Instituições de ensino e pesquisa	26	19	26	30	*

(*) Não totalizado devido à repetição da empresa ou IEP: média de 18 empresas e 25 IEP.

Fonte: Dados compilados da plataforma de dados da Sepin.

A Tabela 5 exibe o número de projetos de CT oferecidos nas IEP por ano-base. Os dados cobrem um total de 199 projetos. Isso representa pouco mais de 13% do total de projetos oferecidos pelas IEP (1.505). Durante o período estudado, não houve grande variação na quantidade de projetos oferecidos de CT pelas IEP, o que implica na constância de oferta, por parte das IEP, de CT por meio de convênios com as empresas incentivadas. Também se observa que o número de projetos de CT em relação ao total de projetos conveniados vem aumentando gradativamente (de 4% a 6%), o que indica que a LI contribui com o aperfeiçoamento dos recursos humanos que atuam no setor de TI. Do total de projetos conveniados com IEP, a CT ainda representa um percentual não representativo. De 2011 a 2014, variou de 12 a 14% do total de projetos em convênio, também conforme mostra a Tabela 5:

Tabela 5. Número de projetos de Capacitação e Treinamento executados por instituições de ensino e pesquisa, 2011-2014

Anos-base	2011		2012		2013		2014		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Projetos de P&D										
Projetos CT da IEP	39	100%	44	100%	55	100%	61	100%	199	100%
Total Projetos da IEP	322	12%	375	12%	381	14%	427	14%	1.505	13%
Total Projetos Convênio	872	4%	924	5%	960	6%	1.024	6%	3.780	40%

Fonte: Dados compilados da plataforma de dados da Sepin.

A Tabela 6 mostra a quantidade e o valor dos dispêndios dos projetos conveniados, do tipo Capacitação e Treinamento, executados por instituições de ensino e pesquisa no período analisado. Observa-se que, embora o número de projetos não tenha tido um destaque, em termos de montantes, o aumento dos valores foi representativo. Os gastos em projetos de CT das IEP variaram de R\$ 7,8 milhões, em 2011, a R\$ 74,9 milhões, em 2014, ou seja, aproximadamente, as empresas investiram 10 vezes mais nos seus projetos, gerando pessoal mais qualificado.

Tabela 6. Projetos conveniados do tipo Capacitação e Treinamento, executados por instituições de ensino e pesquisa, anos-base 2011-2014

	Projetos	Valor - R\$
2011	39	7.872.420
2012	44	12.862.448
2013	55	41.871.938
2014	61	74.996.551
Total	199	137.603.357

Fonte: Dados compilados da plataforma de dados da Sepin.

A Tabela 7 apresenta a quantidade dos projetos realizados via convênio das empresas incentivadas e as instituições de ensino e pesquisa, no período de 2011-2014, em comparação com o total de projetos dessas instituições e o total de projetos de pesquisa e desenvolvimento das empresas incentivadas.

Em termos de distribuição geográfica, os projetos de CT das IEP concentram-se principalmente no Nordeste e essa prevalência vem crescendo. Provavelmente, isso tem ocorrido como resultado da política pública que visa a promover o desenvolvimento da Região, como determina a legislação em relação ao percentual mínimo de investimento nas áreas de influência da Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia (Sudam), da Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (Sudene) - tratadas como Regiões Norte e Nordeste na Tabela 8 - e da Região Centro-Oeste. O objetivo dessa política pública é promover o equilíbrio regional e isso tem sido alcançado, conforme mostram os dados da Tabela 8 e do Gráfico 1.

Tabela 7. Número de projetos conveniados do tipo capacitação e treinamento, executados por instituições de ensino e pesquisa, no período 2011-2014

Anos-base	2011			2012			2013			2014		
Projetos de P&D	Quantidade	Projetos IEP	Projetos convênio									
Projetos CT da IEP	39	12%	4%	44	12%	5%	55	14%	6%	61	14%	6%
Total projetos da IEP	322			375			381			427		
Total convênios ⁽¹⁾	872			924			960			1024		

⁽¹⁾ O termo Convênios nesta tabela significa Projetos Conveniados entre Empresas Incentivadas e Instituições Credenciadas pelo Cati

Fonte: Dados compilados da plataforma de dados da Sepin.

A segunda localidade com a maior oferta de projetos de CT é a Região Sul, seguida pelo Sudeste, Centro-Oeste e Norte. O terceiro lugar registrado pelo Sudeste causa surpresa, uma vez que é a Região onde se concentra o maior número de empresas incentivadas. As Regiões Norte (N), Nordeste (NE) e Centro-Oeste (CO), juntas, reúnem uma média de 51% projetos de Capacitação e Treinamento das instituições de ensino e pesquisa.

Tabela 8. Projetos do tipo Capacitação e Treinamento, executados pelas instituições de ensino e pesquisa, por região, 2011-2014

Região	2011	2012	2013	2014	Total
Nordeste	17	20	22	28	87
Sul	17	16	17	23	73
Sudeste	3	3	11	7	24
Centro-Oeste	2	3	5	3	13
Norte	0	2	0	0	2
N NE CO	19	25	27	31	102
%NNECO	49%	57%	49%	51%	51%
Total	39	44	55	61	199

Fonte: Dados compilados da plataforma de dados da Sepin.

O Gráfico 1 traz a representação gráfica da distribuição regional dos projetos do tipo Capacitação e Treinamento das instituições de ensino e pesquisa.

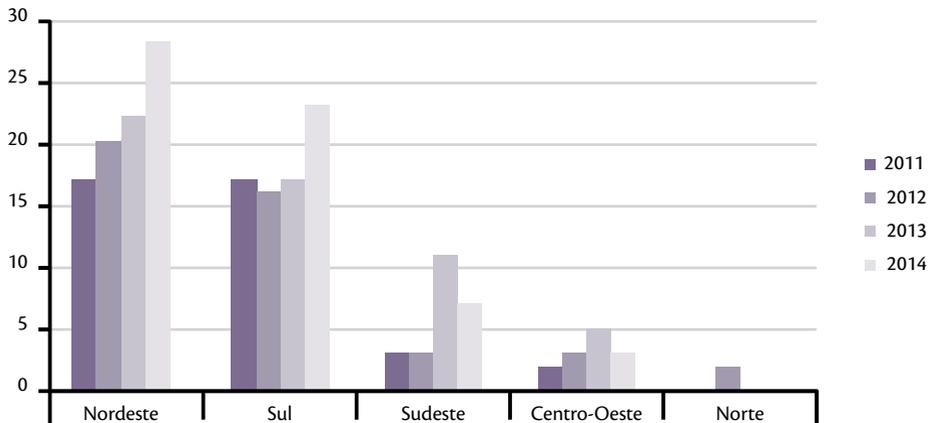


Gráfico 1. Números de projetos do tipo Capacitação e Treinamento das instituições de ensino e pesquisa, por região

Fonte: Plataforma de Dados da Sepin.

2.1.3. Desembolsos e dispêndios

As empresas incentivadas no âmbito da Lei de Informática (LI), quando da realização dos convênios com as IEP para a execução dos projetos de Capacitação e Treinamento (CT), realizam o repasse, para as IEP, dos recursos destinados a cobrir as despesas dos projetos conveniados.

Os registros destas despesas, que são os gastos dos projetos, são distribuídos conforme a especificação do que é aceito como despesa enquadrável no âmbito de P&D¹⁹. Dentre esses, estão os dispêndios com recursos humanos.

A Tabela 9 exhibe o resumo dos valores desembolsados pelas empresas incentivadas para a realização dos projetos de Capacitação e Treinamento com as instituições de ensino, no período de 2011-2014. Nos dois últimos anos-base, os valores repassados tiveram um significativo aumento em relação aos dois anos anteriores.

¹⁹ Artigo 25 do Decreto nº 5.906/06.

Tabela 9. Resumo dos repasses para os projetos de Capacitação e Treinamento das instituições de ensino e pesquisa

Ano-base	IEP	Projetos	Total recebido – R\$	%
2011	54	39	7.349.521	4%
2012	58	44	18.706.667	10%
2013	59	55	71.604.546	37%
2014	58	61	96.431.924	50%
Total	229	199	194.092.658	100%

Fonte: Dados compilados da plataforma de dados da Sepin.

A Tabela 10 expõe a quantidade dos projetos de Capacitação e Treinamento, com seus gastos totais e os gastos com recursos humanos.

Tabela 10. Número de projetos e Recursos Humanos (RH) referentes a projetos de Capacitação e Treinamento das instituições de ensino e pesquisa

Capacitação e Treinamento	Anos-base				Total
	2011	2012	2013	2014	
Número de projetos	39	44	55	61	199
Valor dos dispêndios	7.872.420	12.862.448	41.871.938	74.996.551	137.603.357
Quantidade de RH	369	609	1.133	2.023	4.134
Gasto com RH	4.324.210	8.504.263	19.214.484	37.786.240	69.829.197

Fonte: Dados compilados da plataforma de dados da Sepin.

A Figura 1 traz os valores dos dispêndios dos projetos de Capacitação e Treinamento das instituições de ensino e pesquisa, também no período de 2011-2014. O dispêndio de *recursos humanos* de nível superior e médio mostra representatividade, seguido de *laboratórios* e *uso de programas de computador, máquinas e equipamentos*. A título de melhor especificação, e por não terem representatividade se desagregados, os dispêndios de *serviços técnicos de terceiros e correlatos* foram agrupados em *serviços*. *Materiais*, por sua vez, agrega os dispêndios relativos à aquisição de *livros e periódicos técnicos e material de consumo*.

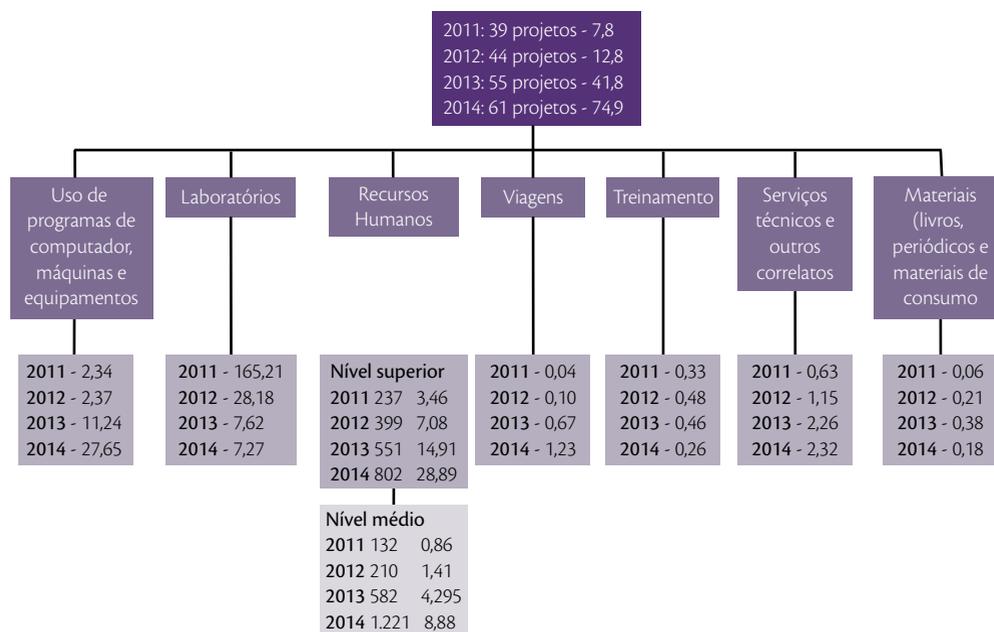


Figura 1. Dispêndios dos projetos de capacitação e treinamento das instituições de ensino e pesquisa – Valores em R\$ milhão

Fonte: Dados compilados da plataforma de dados da Sepin.

2.2. Instituições de ensino e pesquisa atuando como beneficiárias da Lei de Informática: credenciamento, convênios e contribuição à formação de talentos

As IEP devem, obrigatoriamente, ser entidades brasileiras de ensino, oficiais ou reconhecidas, nos termos da legislação vigente²⁰. Como explicado anteriormente, essas instituições são credenciadas pelo Comitê da Área de Tecnologia da Informação (Cati), que é organizado pelo MCTIC. Esse credenciamento pode ser institucional, da universidade como um todo, ou por áreas ou unidades (centros, departamentos, institutos, polos, etc.) e é realizado conforme o pleito apresentado pela instituição de ensino.

A maioria das IEP é de capital público e atua em quase todas as áreas de Tecnologia da Informação (TI). Em julho de 2016, existiam 328 instituições credenciadas, sendo 107 universidades que,

20 Artigo 27 do documento regulamentador atual: Decreto nº 5.906/2006.

com suas unidades, somam 231. A diferença entre 107 e 231 se dá pelo fato já mencionado de que uma universidade pode ser credenciada como uma única entidade, como um todo, mas também pode ser credenciada por suas unidades. A empresa incentivada deve realizar projetos em convênio com uma instituição credenciada pelo Cati, como comprovação de suas obrigações de aplicação em P&D. Esses projetos são chamados de Projetos Conveniados (PC) e abrem um espaço significativo ao desenvolvimento da tecnologia no País.

Por sua vez, as IEP credenciadas pelo Cati estabelecem convênios com as empresas incentivadas para a realização dos projetos de formação ou capacitação profissional. O convênio envolve repasse financeiro pela empresa incentivada para a entidade com a qual estabeleceu o convênio. No período de 2011 a 2014, tivemos 305 convênios entre universidades e empresas incentivadas, o que representa quase 63% do total de convênios realizados.

Tabela 11. Instituições que realizaram convênio

	Anos-base				Total
	2011	2012	2013	2014	
Instituições credenciadas que realizaram convênio	114	118	126	127	485
Instituições de ensino e pesquisa que realizaram convênio	71	73	77	84	305

Fonte: Dados compilados da plataforma de dados da Sepin.

Tabela 12. Instituições de ensino e pesquisa credenciadas pelo Cati, por região

Anos-base	2011		2012		2013		2014		Total
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Sudeste	67	39%	70	39%	75	40%	89	43%	301
Sul	50	29%	53	30%	54	29%	57	27%	214
Nordeste	40	23%	40	22%	43	23%	47	23%	170
Centro-Oeste	14	8%	13	7%	13	7%	13	6%	53
Norte	2	1%	2	1%	2	1%	2	1%	8
Total	173	100%	178	100%	187	100%	208	100%	746

Fonte: Dados compilados da plataforma de dados da Sepin.

Na distribuição geográfica das IEP, observa-se pouca variação no período de 2011 a 2014. A ordem das regiões também não variou durante o período: em todos os anos, as Regiões Sul e Sudeste lideram em número de instituições – juntas, participam com aproximadamente dois terços das IEP. A novidade é registrada pelo Nordeste, que desponta em terceiro lugar, em sintonia com o objetivo da LI de promover mais P&D nessa Região. Mesmo assim, o Sudeste cresceu 32% ao longo dos quatro anos, enquanto o Nordeste cresceu apenas metade disso.

3. Conclusão

A Lei de Informática (LI), como uma política de estímulo à qualificação de recursos humanos, tem sua direção voltada para fortalecer a capacitação tecnológica e a competitividade das empresas desenvolvedoras de produtos de informática e automação. Isso, desde que apliquem em P&D, diretamente (projeto interno) ou via convênios (projeto conveniados com as IEP). Ao promover projetos de Formação ou Capacitação Profissional, a Lei se constitui em uma alavanca para fomentar o desenvolvimento intelectual.

No período de 2011 a 2014, a Lei de Informática apoiou 199 projetos de CT para a área de TI, todos executados por IEP. Na elaboração do presente artigo, foi realizado um estudo singularizado de todos esses projetos. Esse estudo, complexo, por envolver muitas variáveis, gerou documentos de visão dos projetos. Foram realizadas análises qualitativas e quantitativas, para as quais a plataforma da Sepin armazena dados. O principal resultado do referido estudo é a confirmação da LI como instrumento de fomento da capacitação tecnológica e do estímulo da competitividade, por meio do incentivo às atividades de P&D em Tecnologia da Informação. Essas atividades englobam Formação ou Capacitação Profissional, que foi o foco deste artigo.

O mencionado estudo proporcionou, também, a constatação de uma das mais relevantes metas da Lei de Informática (LI), que é fomentar o equilíbrio regional, possibilitando a distribuição mais harmonizada dos investimentos de P&D decorrentes da contrapartida do usufruto do incentivo fiscal, no âmbito da LI. As empresas beneficiárias da LI, que estão majoritariamente localizadas na Região Sudeste (por volta de 93%), aplicaram parte de suas obrigações de investimento nas áreas de influência da Sudam, Sudene²¹ e Região Centro-oeste, de acordo com os termos das especificações da Lei, como explicado em outras partes deste artigo. A título de facilitar

21 Inclui cidades do norte de Minas Gerais e Espírito Santo, que, pela distribuição regional física, pertencem à região Sudeste, mas são tratadas pela Lei de Informática como área de influência da Sudene.

a compreensão, caracteriza-se essas zonas de influência regional simplesmente como regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

Ainda por meio dos estudos realizados com os 199 projetos de CT das instituições de ensino e pesquisa, pode-se verificar o investimento para a promoção da capacitação e do desenvolvimento de recursos humanos qualificados. Tal capacitação tecnológica visa a ampliar e fortalecer a Tecnologia da Informação (TI), de forma a estimular a competitividade corporativa também por meio da utilização de capital intelectual especializado.

Referências

BARRUCHO, G. **Conheça dez áreas com escassez de mão de obra**. BBC Brasil, São Paulo, 4 set. 2014. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/09/140903_salasocial_eleicoes2014_profissoes_escassez_lgb>. Acesso em: 05 abr. 2017.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 5.906, de 26/09/2006**, Publicado no DOU em 27/09/2006. Regulamenta o art. 4º da Lei nº 11.077, de 30 de dezembro de 2004, os arts. 4º, 9º, 11 e 16-A da Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, e os arts. 8º e 11 da Lei nº 10.176, de 11 de janeiro de 2001, que dispõem sobre a capacitação e competitividade do setor de tecnologias da informação. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5906.htm>.

_____. _____. **Decreto nº 6.405, de 19/03/2008**, Publicado no DOU em 20/03/2008. Dá nova redação e acresce dispositivos ao Decreto nº 5.906, de 26 de setembro de 2006, para adequação dos produtos que especifica com os respectivos códigos de classificação na Nomenclatura Comum do MERCOSUL - NCM, alterada a partir de 1º de janeiro de 2007. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/D6405.htm>.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 7.010, de 16/11/2009**, Dá nova redação ao Anexo I ao Decreto no 5.906, de 26 de setembro de 2006, que regulamenta o art. 40 da Lei no 11.077, de 30 de dezembro de 2004, os arts. 40, 90, 11 e 16-A da Lei no 8.248, de 23 de outubro de 1991, e os arts. 8º e 11 da Lei no 10.176, de 11 de janeiro de 2001, que dispõem sobre a capacitação e competitividade do setor de tecnologias da informação. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D7010.htm>.

_____. _____. **Lei nº 8.248, de 23/10/1991**, Publicada no DOU em 24/10/1991. Dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8248.htm>.

_____. _____. **Lei nº 10.176, de 11/01/2001**, Publicada no DOU em 12/01/2001. Altera a Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, a Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e o Decreto-Lei nº 288, de 28 de fevereiro de 1967, dispondo sobre a capacitação e competitividade do setor de tecnologia da informação. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10176.htm>.

_____. _____. **Lei nº 10.664, de 22/04/2003**, Publicada no DOU em 23/04/2003. Altera as Leis nºs 8.248, de 23 de outubro de 1991, 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e 10.176, de 11 de janeiro de 2001, dispondo sobre a capacitação e competitividade do setor de tecnologia da informação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/leis/2003/L10.664.htm>.

_____. _____. **Lei nº 11.077, de 30/12/2004**, Publicada no DOU em 31/12/2004. Altera a Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, a Lei nº 8.387, de 30 de dezembro de 1991, e a Lei nº 10.176, de 11 de janeiro de 2001, dispondo sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/11077.htm>.

_____. _____. **Lei nº 11.452, de 27/02/2007**. Publicada no DOU em 28/02/2007. Dispõe sobre a prestação de auxílio financeiro pela União aos Estados e aos Municípios, no exercício de 2006, com o objetivo de fomentar as exportações do País; altera as Leis nos 8.248, de 23 de outubro de 1991, 8.387, de 30 de dezembro de 1991, 10.865, de 30 de abril de 2004, 11.051, de 29 de dezembro de 2004, 10.833, de 29 de dezembro de 2003, 11.314, de 3 de julho de 2006, 11.119, de 25 de maio de 2005, 7.713, de 22 de dezembro de 1988, 9.250, de 26 de dezembro de 1995, 11.281, de 20 de fevereiro de 2006, o Decreto-Lei nº 1.593, de 21 de dezembro de 1977, a Medida Provisória nº 2.185-35, de 24 de agosto de 2001, e a Lei nº 10.168, de 29 de dezembro de 2000; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/Lei/L11452.htm>.

HILLEBRANDT, T. **A demanda de profissionais de TI no Brasil**. 2015. Disponível em: <<https://tiagohillebrandt.eti.br/a-demanda-profissionais-ti-no-brasil.html>>. Acesso em: 05 abr 2017.

ManpowerGroup, 2014. Disponível em: <http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/09/140903_salasocial_eleicoes2014_profissoes_escassez_lgb>. Acesso em: 05 abr. 2017.

SOUZA, B. Por que é difícil encontrar mão de obra qualificada no país. **Exame.com**, Economia, São Paulo, 20 de outubro de 2013. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/economia/por-que-falta-mao-de-obra-qualificada-no-brasil/>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

Os institutos de P&D privados fomentados pela Lei de Informática: evidências de evolução na capacitação tecnológica e de seu potencial para contribuir com o *catch-up* tecnológico da indústria brasileira de TIC

Alexandre Guilherme Motta¹ e Hamilton Mendes da Silva²

Resumo

Discute-se, nesse artigo, a evolução da capacitação tecnológica alcançada nos institutos privados credenciados pelo Comitê da Área de Tecnologia da Informação (Cati), que é coordenado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), com foco nas instituições que têm firmado maior número de convênios e, por consequência, recebido maior volume de recursos financeiros. Tal evolução tem sido fortalecida pela experiência na realização de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) financiados com recursos aplicados pelas empresas beneficiárias dos incentivos previstos na Lei de Informática (Lei no 8.248, de 1991). O artigo também trata do potencial dessas instituições em contribuir para o processo de *catch-up* tecnológico do setor produtivo. No estudo tratado neste artigo, os resultados denotam evolução na

Abstract

This article discusses the evolution of the technological qualification achieved by the private institutes accredited by the Information Technology Area Committee (Cati), coordinated by the Ministry of Science, Technology, Innovation and Communications (MCTIC), focusing on the institutions that have signed a greater number of agreements and, consequently, received a greater volume of financial resources; strengthened by the experience of carrying out R&D projects financed by resources invested by companies benefiting from the incentives provided for in the Information Technology Law No 8.248 of 1991; and its potential in contributing to the technological catch-up process of the productive sector. In the study dealt with in this article, the results, the results show an evolution in the technological qualification of these

1 Coordenador técnico de apoio a pesquisa, desenvolvimento e aplicações do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e doutor em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

2 Coordenador de microeletrônica da Secretaria de Política de Informática (Sepin) do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e mestre em Economia de Empresas pela Universidade Católica de Brasília (UCB).

capacitação tecnológica dessas instituições para realizar P&D aplicada ou atuar em cooperação com o setor acadêmico, gerando propriedade intelectual, produtos ou soluções no campo da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC).

institutions to carry out applied R & D or to act in cooperation with the academic sector, generating intellectual property, products or r solution in the fiel of Information and Communication Technology [acronym in Portuguese (TIC)].

Palavras-chave: Capacitação tecnológica. Catch-up. P&D. TIC.

Keywords: Technological qualification. Catch-up. R&D. Information and Communication Technology.

1. Introdução

No mundo contemporâneo, os países com maior protagonismo têm se notabilizado pela condição de liderança em setores intensivos em conhecimento, com destaque para a área de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Pode-se afirmar que o a área de TIC alcançou o *status* de principal gerador e difusor do progresso técnico e motor do avanço da produtividade na economia atual, conforme ressaltado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE)³: “*ICT and the Internet are essential for the economy and for society as a whole. Their impact is so profound that no sector remains unaffected*”, (OECD Digital Economy Outlook 2015).

A estruturação, no País, desse setor respaldou-se fundamentalmente no marco legal conhecido, tanto na esfera pública quanto nos meios acadêmicos, como Lei de Informática (Lei no 8.248, de 1991), em que um elemento diferencial com relação a legislações de incentivos fiscais ao setor produtivo concerne à imposição de contrapartidas às empresas beneficiárias, de modo que realizem atividades de P&D, sendo induzidas, assim, a buscar aproximação com o setor científico que, no contexto da legislação, abrange universidades e centros ou institutos de P&D, respectivamente.

Nesse sentido, o objetivo do presente artigo é registrar um primeiro levantamento da capacitação tecnológica alcançada pelos centros de P&D privados, fomentados pela Lei de Informática, particularmente a qualificação conquistada no âmbito de projetos realizados em convênio com empresas beneficiárias de incentivos dessa legislação.

3 Em Inglês, Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD).

Para isso, procurou-se coletar elementos ilustrativos dessa capacitação tecnológica, abordando indicadores técnico-científicos usuais, complementados por mapeamento de casos de comprovado desenvolvimento endógeno, em que foram disponibilizadas soluções tecnológicas para atender a demandas da indústria.

Assim, a premissa que orientou a pesquisa tratada no presente artigo foi verificar se, num primeiro levantamento, pode ser depreendida evolução na acumulação de capacidade técnica e científica desses centros de P&D em apoiar o desenvolvimento tecnológico da indústria de TIC local. A referida análise considerou as respostas às questões listadas a seguir e, nos casos de respostas afirmativas, se os resultados levantados estimularam estudos posteriores para aferir a densidade das parcerias com o setor produtivo:

- i. *Há geração de patentes, nos projetos de P&D realizados pelos institutos, que contribuíram para o desenvolvimento de produtos inovadores ou a apropriação de tecnologias posteriormente transferidas, ou mesmo licenciadas, para o setor produtivo, inclusive empresas parceiras?*
- ii. *Houve projetos de P&D realizados por ICT incluídos na pesquisa, apoiados com recursos da Lei de Informática, que ensejaram publicações científicas, com registro de casos de desenvolvimento de produtos, bens ou plataformas tecnológicas, configurando abordagens de conceitos científicos nessas publicações?*
- iii. *Há casos de evolução de bens ou equipamentos; plataformas computacionais ou programas de computador, ofertados no mercado nacional ou internacional de TIC; ou mesmo, promoção de soluções para outras cadeias produtivas ou para o atendimento de demandas específicas no setor público, incorporando tecnologias, dispositivos ou subsistemas, resultantes de projetos de P&D financiados com recursos da Lei de Informática ou viabilizados pelas competências internalizadas ou reforçadas com a realização desses projetos?*
- iv. *Há evidências de reconhecimento, fora da esfera do MCTIC, de pelo menos alguns desses ICT como estabelecimentos ou organizações de elevada competência em tecnologias avançadas, ou ainda, em razão de seu credenciamento junto a entidades coordenadoras de rede nacional de instituições de P&D?*

Afora essa breve introdução, a estrutura do presente artigo conta, primeiramente, com a apresentação da proposta de referencial teórico, por meio de breve revisão da literatura básica, com ênfase em conceitos entendidos como relevantes para a pesquisa. Em seguida, é exposta a proposta metodológica adotada para orientar a escolha da amostra, coletar e organizar os

dados obtidos, bem como avaliar os indicadores selecionados. O artigo ainda é composto por uma compilação de dados e indicadores que procuram ilustrar, ainda que de forma sintética, elementos ou predicados relativos aos centros de P&D que integram a amostra escolhida. O texto é finalizado com algumas conclusões ensejadas pela pesquisa.

2. Referencial teórico

O papel da acumulação de conhecimento como um dos fatores cruciais para o desenvolvimento foi apontado ainda na década de 80 por Dosi, G. (1982), em artigo pioneiro na discussão de elementos que distinguem os novos paradigmas tecnológicos.

Em alguns casos, houve uma interpretação reducionista da conceituação do “*catch-up*”, principalmente entre os economistas, frequentemente associada tão somente às iniciativas das firmas de introduzir avanços técnicos ou de incorporar bens de capital em processo produtivo, conforme se depreende de Abramovitz, M. (1986), quando este afirma que “países tecnologicamente defasados têm um potencial para expandir-se ou desenvolver-se mais rápido que os mais avançados”, [desde que suas condições sociais lhe permitam explorar com sucesso tecnologias] (grifo nosso).

O fato é que, para uma firma avançar a estágio que lhe permita evoluir, de mera usuária ou seguidora dos padrões ditados pelo mercado para uma fase em que alcance êxito em inovar no seu mercado de atuação, é necessária a qualificação de seu corpo técnico, de modo que este se torne apto a selecionar os conhecimentos externos que ampliem suas competências da referida firma.

Esse entendimento encontra respaldo, por exemplo, em Filippetti, A. e Peyrache, A. (2011), ao postularem que a capacitação tecnológica de uma firma resulta da soma de suas competências e habilidades, bem como dos conhecimentos técnico-científicos que lhe possibilitam adquirir, assimilar, adaptar e, principalmente, aperfeiçoar esses conhecimentos de forma a criar novas tecnologias.

Pensamento similar é corroborado por Dosi, G. e Nelson, R. (2013, p.13), quando destacam que o avanço em áreas intensivas em conhecimento tende a ocorrer mais rapidamente quando fundamentado em investimentos em ciência e em engenharia: “*Several recente studies [...] have shown that the fields of technology that, [...], have advanced most rapidly are associated with Strong fields of applied science or engineering*”.

Portanto, entre as condições necessárias para o “*catch-up*”, ganha relevância o ambiente ou ecossistema em que a firma atua, onde as instituições sejam fonte de conhecimento e possam prover as competências e tecnologias ainda não assimiladas pelo setor produtivo (DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R.; ALVES, P. F. 2013).

Indiscutivelmente, entre os elementos fundamentais para a implantação e consolidação tecnológica de setores econômicos intensivos em conhecimento, caso das TIC, destaca-se a existência de entidades de ensino capazes de formar e capacitar recursos humanos, qualificando-os para a realização de P&D.

Nesse sentido, na década de 90, a intensificação da discussão sobre a crescente importância da denominada *Economia do Conhecimento* extrapolou o ambiente acadêmico, conforme evidenciado pela OCDE ao gerar relatório em que posiciona as universidades como elemento central na concretização de estratégias para o avanço nesse contexto, não apenas pelo seu papel de produzir e disseminar novos conhecimentos, mas também por educar e preparar as novas gerações de pesquisadores (OECD, 1996).

Por outro lado, em países de industrialização tardia, as firmas que atuam no setor de TIC, não raro - inclusive pela trajetória de sua criação divorciada do ambiente acadêmico ou incentivada por políticas de substituição de importações -, enfrentam dificuldades na apropriação de conhecimentos ou resultados de pesquisas desenvolvidas nas universidades. Desse modo, encontram obstáculos na construção de parceiras para a realização de projetos geradores de tecnologias.

Nesse cenário, ganha destaque a contribuição de institutos de P&D para o êxito de políticas de fomento ao desenvolvimento tecnológico, como reconhecido por Choung, Jae-Yong; Hameed, Tahir; e Jy, Illyong (1998) em artigo que compara as abordagens coreana e taiwanesa para acumular capacitação tecnológica no segmento de componentes semicondutores. Os referidos autores reforçam esse entendimento quando identificam a criação e o fortalecimento de centros privados de P&D entre os elementos determinantes para o sucesso da estratégia coreana nesse segmento.

Vale ainda destacar o reconhecimento da relevância da presença, em sistemas nacionais de inovação, de institutos de P&D capazes de atuar como elemento de ligação entre a universidade e o setor produtivo. Tal nexos é apontado como o fator-chave na estratégia chinesa para competir em setores intensivos em conhecimento (TANG; HUSSLER, 2011).

Estudos recentes elaborados por pesquisadores brasileiros sobre o tema da defasagem tecnológica da indústria nacional em geral, ao avaliarem o hiato do setor produtivo local frente a estágio de países líderes e ao identificarem fragilidades no nosso ecossistema de ciência e tecnologia (C&T), no tocante à indústria de TIC, via de regra não se debruçam sobre o papel e as perspectivas de institutos de P&D, com atuação setorial, em contribuir para a evolução tecnológica da indústria brasileira (DE NEGRI *et al.*, 2016).

É oportuno mencionar que estudo realizado por Figueiredo, P. (2005) já havia observado avanços na capacitação tecnológica oferecida, no setor de TIC, por institutos de P&D independentes. Avanços na capacidade tecnológica de institutos financiados com recursos da Lei de Informática também foram destacados na pesquisa abordada no citado artigo. No entanto, essa investigação restringiu-se à evolução na capacidade de desenvolvimento de *software* por parte desses atores, além de não explicitar que o principal mecanismo indutor dessa evolução foi justamente o modelo, estabelecido pela Lei de Informática, de incentivo à P&D e fomento à cooperação entre empresa-instituições de ensino e empresa-institutos de P&D.

Assim, por meio dessa pesquisa, procurou-se identificar evidências de evolução na capacitação tecnológica desses institutos ou centros de P&D independentes fomentados pela Lei de Informática, com vistas a contribuir para uma melhor compreensão a respeito do escopo e da densidade das relações de cooperação que essas instituições têm construído com o setor industrial de TIC local. A pesquisa também teve por finalidade apontar perspectivas em relação ao apoio direcionado à base tecnológica desse setor.

3. Procedimentos metodológicos e fontes de dados

Esse artigo foi elaborado com o propósito de conduzir um primeiro levantamento de elementos ilustrativos da evolução da capacidade tecnológica dos institutos e centros de P&D independentes, que atuam no setor brasileiro de TIC, fundamentado em resultados de uma amostra desses estabelecimentos, credenciados junto ao Comitê da Área de Tecnologia da Informação (Cati), considerando um recorte que incluiu os dez institutos que, no período 2012 a 2015, receberam o maior volume de recursos financeiros aportados por empresas beneficiárias da Lei de Informática.

A escolha desse período de 2012 a 2015 teve como objetivo considerar o tempo transcorrido entre a publicação do último importante estudo setorial, elaborado por SALLES-FILHO, S. *et al.*, 2012, e o último exercício para o qual o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) disponibiliza dados de investimentos em P&D.

Na seleção da amostra - de um universo de 35 centros de P&D privados, credenciados junto ao Cati -, em que se ressalta o seu caráter não probabilístico, consideraram-se os seguintes aspectos:

- i. seleção de uma amostra constituída pelos institutos privados cujos percentuais de recursos humanos, atuando em P&D, e de projetos executados no âmbito dos convênios corresponderem a pelo menos 80% do total de seus profissionais e de iniciativas dessa categoria de instituição (dentro do princípio de Pareto⁴); e,
- ii. cumprimento do requisito de que, no período de tempo estabelecido para a pesquisa (4 exercícios), esses institutos tivessem sido os estabelecimentos detentores da maior captação de volume de recursos dentre os centros de P&D privados.

No tocante aos procedimentos técnicos, adotou-se uma combinação de pesquisa bibliográfica (para fundamentar a formulação das hipóteses de trabalho), associada à coleta de macro dados de caráter secundário (divulgados ao público pelo MCTIC), complementada por uma pesquisa (*survey*) conduzida junto a uma amostra de centros de P&D.

4. Análise Empírica

4.1. Investimentos anuais em P&D aplicados pelas beneficiárias nos ICTs selecionados no contexto da LI

A Tabela 1 apresenta, de forma resumida, dados relativos a recursos⁵ aplicados nos dez institutos selecionados, no período 2012 a 2015, por empresas beneficiárias dos incentivos da Lei de Informática (LI) para financiar projetos de P&D em TIC⁶.

4 O princípio de Pareto (também conhecido como **regra do 80/20**, **lei dos poucos vitais** ou **princípio de escassez do fator**) afirma que, para muitos eventos, aproximadamente 80% dos efeitos vêm de 20% das causas. O consultor de negócios Joseph Moses Juran sugeriu o princípio e o nomeou em homenagem ao economista italiano Vilfredo Pareto, que notou a conexão 80/20 em sua passagem pela Universidade de Lausanne em 1892, como publicado em seu primeiro artigo "Cours d'économie politique". Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Princ%C3%ADpio_de_Pareto>. Acesso em 24 de abr. 2017.

5 Os valores apresentados são nominais.

6 Os dados foram extraídos a partir de relatórios estatísticos divulgados pelo MCTIC, disponíveis no endereço eletrônico: <http://www.mctic.gov.br/mctic/opencvms/tecnologia/incentivo_desenvolvimento/lei_informatica/_informacoes/resultados_lei_informatica.html>. Acesso em 24 de abr. 2017.

Observa-se que o montante de recursos captado por esses ICT, no contexto aqui referido, vem ganhando relevância frente ao total de investimentos em P&D realizado pelas empresas a título de contrapartida aos incentivos, em convênio (o que abrange os próprios institutos e investimentos em universidades e incubadoras), conforme exposto na Tabela 2.

Tabela 1. Recursos aplicados em projetos de P&D em Institutos de P&D privados integrantes da amostra, no âmbito da Lei de Informática

Instituição	Valores (R\$ mil)				
	2012	2013	2014	2015	Total
Instituto Eldorado – Campinas (SP)	92.727,00	82.266,00	133.800,00	188.240,00	497.033,00
Samsung Instituto de Desenvolvimento para a Informática (Sidi) – Campinas (SP)	71.366,00	83.371,00	39.090,00	64.100,00	257.927,00
Centro de Estudos e Sistemas Avançados do Recife (Cesar)	38.695,00	44.668,00	69.920,00	65.000,00	218.283,00
Venturus Centro de Inovação Tecnológica – Campinas (SP)	24.822,00	32.046,00	36.050,00	47.870,00	140.788,00
Flextronics Instituto de Tecnologia (FIT) – Sorocaba (SP)	21.093,00	22.604,00	26.110,00	43.700,00	113.507,00
Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD)	10.100,00	14.800,00	12.810,00	18.770,00	56.480,00
Laboratório de Sistemas Integráveis Tecnológico (LSI-TEC)	6.570,00	11.730,00	16.660,00	14.850,00	49.810,00
Fundação para Inovações Tecnológicas (FITec) – Campinas (SP)	16.388,00	19.403,00	9.980,00	11.670,00	57.441,00
Fundação Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras (Certi)	6.140,00	7.660,00	5.710,00	10.160,00	29.670,00
Centro de Pesquisas Avançadas Werner Von Braun	6.340,00	2.670,00	1.620,00	0,00	10.630,00
Valor dos investimentos em P&D nos ICT integrantes da amostra	294.241,00	321.218,00	351.750,00	464.360,00	1.431.569,00

Fonte: SEPIN/MCTIC, Relatório Estatístico, disponível em: < sigplani.mctic.gov.br >.

Tabela 2. Investimentos em P&D nos institutos pesquisados *vis-à-vis* os investimentos em P&D no contexto da Lei de Informática

	2012	2013	2014	2015	Total
Valor dos investimentos em P&D nos ICT integrantes da amostra	294.241,00	321.218,00	351.750,00	464.360,00	1.431.569,00
Total dos investimentos em P&D em convênio (ICT; incubadoras; e entidades de ensino e pesquisa)	535.180,00	719.470,00	654.750,00	757.760,00	2.667.160,00
Total dos investimentos em P&D no âmbito da LI	1.227.430,00	1.420.530,00	1.347.210,00	1.458.590,00	5.453.760,00

Fonte: Elaborada pelos autores.

4.2. Indicadores de capacitação técnico-científica nos ICT credenciados pelo CATI para realização de P&D com recursos da LI: visão sintética

Os dados apresentados na tabela 3 mostram uma força de trabalho, nos ICT pesquisados, majoritariamente constituída por profissionais com formação escolar de nível superior. Esse resultado, além de apresentar coerência com a qualificação exigida para a realização de atividades de P&D, num setor econômico cuja base produtiva é de natureza científica, como é o caso da indústria de TIC, sugere foco em atividades finalísticas por parte das instituições pesquisadas na composição de sua força de trabalho.

Por outro lado, o patamar alcançado em patentes e publicações pode ser interpretado pelo setor produtivo de TIC como um indicativo de que este pode contar com o apoio de uma rede de ICT onde atua um contingente de profissionais com qualificação para gerar tanto produção científica quanto propriedade intelectual, elementos ilustrativos de evolução na capacitação para complementar necessidades de apoio tecnológico demandado pela indústria.

Tabela 3. Evolução da força de trabalho e indicadores de produção científica

	Exercício 2012	Exercício 2013	Exercício 2014	Exercício 2015
Recursos humanos em P&D nos ICT credenciados	8.000	8.100	8.400	8.300
Recursos humanos com formação de nível superior atuando em P&D nos ICT credenciados	5750	5.900	5.900	6.100
Quantidade de patentes depositadas ou registradas pelos ICT credenciados	417	420	528	467
Quantidade de publicações geradas pelos ICT credenciados	499	573	580	514

Fonte: MCTIC/SEPIN

4.3. Indicadores de capacitação técnico-científica nos ICT selecionados, no contexto da LI: visão analítica

4.3.1. Subsistemas ou produtos desenvolvidos por ICT integrantes da pesquisa, nos últimos cinco anos, resultantes de projetos financiados com recursos da Lei de Informática:

a) Instituto Eldorado

Dentre os resultados reportados pelo Eldorado para evidenciar a capacitação tecnológica e as tecnologias apropriadas em decorrência dos projetos de P&D financiados com recursos da Lei de Informática, pode ser destacado o desenvolvimento de produtos ou plataformas para os segmentos de: automação bancária (dispensador automático de papel-moeda); comercial/serviços (equipamentos de pesagem); telecomunicações (conversor de sinais serial/Ethernet, transceptor de RF, faixa UHF para redes industriais, roteador/modem a cabo, sem fio); equipamentos eletromédicos (dispositivo aquecedor de gel, marca-passo implantável, mamógrafo e aparelho de diagnóstico por ultrassom); e *chips* (demodulador para TV digital, receptor de TV digital para microcomputador, *tag* para RFID).

b) Samsung Instituto de Desenvolvimento para a Informática (Sidi)

O Sidi destacou com principal resultado o fato de que mais de 90% de seus investimentos em projetos financiados com recursos da Lei de Informática já resultaram em produtos introduzidos no mercado pela empresa controladora (Samsung) – que incorporou especialmente tecnologias e recursos implementados por meio de programas de computador embarcados -, em suas recentes linhas de dispositivos móveis (celulares, *smartphones*, *tablets* e aparelhos da categoria *wearables*); além de televisores; microcomputadores portáteis; monitores de vídeo; e impressoras.

c) Fundação Certi

A Certi reportou que, no período pesquisado (cinco anos), desenvolveu um portfólio de 47 projetos financiados com recursos financeiros investidos por empresas beneficiárias dos incentivos da Lei de Informática, alcançando aplicações com ampla variabilidade, como, por exemplo, nos segmentos de: TV digital (aprimoramento da *interface* homem-máquina em Smart TV); educacional (desenvolvimento de projetor, com capacidade de operação em rede, para uso pedagógico); processo produtivo industrial (equipamento para diagnóstico de falhas resultantes do processo produtivo e suporte à depuração de projeto).

d) Von Braun

O instituto destacou os seguintes bens (Hw ou Sw) introduzidos no mercado como resultados de projetos de P&D financiados com recursos da LI, nos últimos cinco anos: máquina automática de teste de sensores ópticos; programa de computador para controle e gestão da linha de produção⁷; sistema de automação de teste e configuração (*setup*) na linha de produção de microcomputadores portáteis⁸; ferramentas computacionais de simulação para semicondutores; programa de computador embarcado para controle de dispositivo de Raio-X panorâmico); aparelho inicializador de *chip* UHF, destinado a sistema de automação de pedágios; aparelho para inicialização e teste de *tags*.

7 Em processo de certificação para adoção na gestão de processos fabris por um dos maiores fabricantes mundiais de impressoras.

8 Em utilização pelas diversas unidades fabris de um dos maiores fabricantes mundiais no segmento.

e) Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD)

Informações obtidas junto ao CPqD indicam que, dentre os produtos lançados no mercado por empresas com as quais a instituição firmou convênio no âmbito da LI, encontram-se: telefones móveis e acumuladores para tais aparelhos; e, em programas de computador *software*, aprimoramentos de solução de infraestrutura como serviço IaaS e NLP [do Inglês, *Natural Language Processing* ou Processamento de Linguagem Natural (PNL)].

f) LSI-TEC:

O centro de pesquisa destacou: o desenvolvimento de programas de computador para aparelhos telefônicos celulares (a serem incorporados em aparelhos destinados ao mercado externo, no âmbito da América do Sul, por um dos grandes fabricantes asiáticos presentes no Brasil); o desenvolvimento de programas de computador para equipamentos de bilhetagem eletrônica (em operação no VLT do Rio de Janeiro); além do projeto de um circuito integrado da categoria NFC, para uma das empresas líderes no segmento de microcomputadores portáteis no País (próprio para utilização em aplicações como leitores de proximidade).

g) FITec

Como principais resultados de projetos de P&D financiados com recursos da LI e que resultaram na introdução de inovações no mercado, a FITec mencionou o desenvolvimento de soluções tecnológicas para: automação bancária (dispositivo antifraude para equipamentos dispensadores de cédulas); automação comercial (terminal ponto-de-venda); redes de comunicação de dados por fibras ópticas (equipamentos terminais para redes ópticas); além de equipamento médico (ventilador pulmonar).

4.3.2. Geração de propriedade intelectual (publicações científicas ou depósito/ registro de patentes) resultante de projetos financiados com recursos da LI:

É importante registrar que o atual modelo de fomento à implantação, no País, de centros e institutos que realizam P&D em tópicos e temas de TIC exige que a natureza jurídica desses estabelecimentos seja de caráter privado, sem fins econômicos e autossustentável. Por conseguinte, seu custeio deve ser assegurado com receitas auferidas por meio dos projetos realizados, o que, naturalmente, cerceia a condição da instituição de dedicar grandes esforços à pesquisa e tende a refletir na sua capacidade de geração de propriedade intelectual.

O caráter de confiabilidade de muitos projetos também se revela inibidor de maior difusão de tecnologias e conceitos apropriados por meio de publicações científicas.

Não obstante a essas restrições, foram apurados indícios relevantes de evolução na capacidade de geração de propriedade intelectual e crescimento na produção científica, como bem o denotam os respectivos indicadores mencionados na Tabela 3.

No Apêndice deste artigo, são listados alguns exemplos de publicações científicas resultantes dos projetos de P&D realizados no âmbito dos convênios firmados com empresas beneficiárias dos incentivos da Lei de Informática. É possível perceber que os temas são especializados e requerem recursos humanos com elevada qualificação.

4.3.3. Institutos que firmaram acordos de cooperação com universidades ou outros centros de P&D, no Brasil ou no exterior, os quais reputam como decorrentes de tecnologia apropriadas ou fortalecidas a partir de projetos de P&D em TIC no âmbito da LI:

Conforme destacado em Hauser, H. (2010), os centros ou institutos de P&D independentes exercem papel fundamental na consolidação de um ecossistema de C&T, atuando como um elemento de conexão entre a universidade e o setor produtivo, potencializando o desenvolvimento de soluções inovadoras, de natureza disruptiva, ao possibilitar que pesquisas de nível acadêmico sejam efetivamente transformadas em produtos que não apenas atendem às demandas do setor empresarial, mas o fazem gerando vantagens competitivas.

Neste sentido, o registro de cooperações entre esses centros de pesquisa e o setor acadêmico - que eventualmente resultaram em produção científica qualificada - assume relevância, tanto pela constatação de que têm havido colaborações ensejadas por iniciativas conjuntas, financiadas com recursos aplicados por empresas beneficiárias, que demandaram o emprego de conhecimentos avançados para viabilizar esses resultados, quanto pelo fato de que há registro de pesquisas não atreladas a esses projetos, sugerindo a gradual incorporação desses centros de pesquisa ao ecossistema local de C&T. Assim, no cenário descrito, são listados os seguintes trabalhos:

- a) **Instituto Samsung:** no âmbito de projetos executados com recursos da LI, destacou cooperações com universidades como: Universidade São Paulo (USP), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal do Rio Grande

do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal de Campina Grande (UFCCG).

- b) **Von Braun:** apontou as seguintes cooperações com instituições congêneres no exterior, potencializadas por tecnologias apropriadas ou fortalecidas por meio dos projetos executados com recursos da LI: i) cooperação com CISC Technologies (Áustria); ii) cooperação com SilTerra Semiconductors (Malaysia); e iii) cooperação com Tianjin Group (China).
- c) **Certi:** destacou cooperação com a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), por meio de pesquisas e trabalhos onde a ênfase se deu nas áreas de processamento de sinais digitais, processamento de voz e processamento de imagens.
- d) **LSI-TEC:** ressaltou que a instituição possui convênios com a USP e com a UFRGS, por meio dos quais oferece capacitação à engenheiros, para que atuem como projetistas de chips (circuitos integrados), no âmbito do programa intitulado CI Brasil. O LSI-TEC é a instituição âncora, ou seja, coordenadora dessa iniciativa⁹.
- e) **FITec:** o centro de pesquisa destacou que tem como princípio buscar parcerias com universidades para a realização de atividades de P&D financiadas com recursos da Lei de Informática, apontando como exemplo a realização de pesquisas com a UFPE, nas áreas de: medição de energia; telecomunicações; e equipamentos médicos.

4.3.4. Institutos com competências reconhecidas por agente coordenador de rede de ICT (Embrapii ou Sibratec)

Dentre as iniciativas que se estruturaram recentemente no Brasil para estimular a realização de P&D no setor produtivo, bem como fomentar a aproximação da indústria com instituições de ensino e pesquisa e centros ou institutos de P&D, destaca-se a criação, em 2013, da Empresa Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii)¹⁰, instituição qualificada como organização social (OS) e que mantém contrato de gestão com o MCTIC.

⁹ O CI Brasil é um programa de formação de recursos humanos (por meio da especialização voltada a engenheiros eletrônicos ou cientistas da computação), que qualifica esses profissionais para o desenvolvimento de projetos de circuitos integrados avançados e que atendam a requisitos próprios de dispositivos ou componentes de aplicação comercial. O programa é financiado por recursos aplicados por empresas beneficiárias dos incentivos da Lei de Informática.

¹⁰ Mais informações podem ser obtidas no sítio da Embrapii, no endereço eletrônico: <<http://embrapii.org.br>>.

Essencialmente, a Embrapii financia parte dos recursos orçamentários de projetos de P&D contratados por empresas para a execução por parte de instituições credenciadas (centros ou institutos de P&D ou unidades acadêmicas de universidades).

Nesse sentido, são listadas abaixo instituições credenciadas pelo Cati, avaliadas nesta pesquisa, e que também foram certificadas pela Embrapii, com ênfase nas áreas destacadas, respectivamente:

- a) Certi: sistemas embarcados (equipamentos/*hardware* e programas de computador/*software*);
- b) CPqD: comunicações ópticas;
- c) Eldorado: equipamentos para internet e comunicação móvel; e,
- d) Cesar: produtos conectados (com aplicações em *IoT* e *Smart Grids*).

Outra iniciativa relevante refere-se à estruturação do Sistema Brasileiro de Tecnologia (Sibratec)¹¹, concebido pelo MCTIC e operado pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) e que tem como objetivos apoiar o desenvolvimento tecnológico das empresas brasileiras, bem como melhorar a qualidade dos produtos colocados nos mercados interno e externo.

O Sibratec está estruturado em redes, as quais são denominadas de componentes: **Centros de Inovação, Serviços Tecnológicos e Extensão Tecnológica**.

As redes temáticas constituídas pelos centros ou institutos de P&D que correspondem aos centros de inovação têm o papel de gerar e transformar conhecimentos científicos e tecnológicos em produtos, processos e protótipos com viabilidade comercial (inovação radical ou incremental).

Dentre os centros/institutos de P&D pesquisados constatou-se que o LSI-TEC integra o Sibratec na área de microeletrônica; a FITec, na área de qualificação e certificação de produtos eletroeletrônicos e de tecnologia da informação; enquanto que a Certi atua nessa rede com ênfase no desenvolvimento de produtos para as áreas de saúde, de produção de plásticos e de manufatura mecânica.

11 Mais informações podem ser obtidas no sítio: < <http://www.portalinovacao.mcti.gov.br/sibratec/>>.

5. Considerações finais

A pesquisa propiciou lançar um olhar distinto, relativamente à maioria dos estudos acadêmicos que se debruçaram sobre o setor brasileiro de TIC, investigando um dos principais resultados da política de fomento à P&D implementada nas últimas duas décadas com uso do mecanismo de incentivos fiscais, com fulcro na Lei de Informática, qual seja, os centros ou institutos de P&D credenciados junto ao Cati.

Cabe, contudo, a ressalva, com base em Montague, S. (2014), no sentido de que, em se tratando de organizações não acadêmicas, deve ser evitada a supervalorização de elementos essencialmente científicos, sendo importante destacar as conexões entre setor produtivo e academia e, do mesmo modo, as contribuições para a transformação no ecossistema em que os centros se inserem.

Nesse sentido, observou-se que, entre os centros ou institutos de P&D selecionados (tendo vários dos analisados sido criados inteiramente à luz da citada legislação), devem ser ressaltadas as seguintes constatações:

- i. há inegável avanço na geração de propriedade intelectual e no acúmulo de experiências bem sucedidas no desenvolvimento de produtos competitivos, que têm resultado em bens inovadores para as empresas contratantes;
- ii. constata-se a consolidação de determinadas competências em alguns ICT, a ponto de se tornarem referências na capacidade de desenvolver produtos e soluções tecnológicas em temas como RFID, sistemas embarcados ou comunicações ópticas, por exemplo, com o efeito de investimentos continuados em P&D, conforme preconizado por Dosi, G. e Nelson, R. (2013); e,
- iii. os exemplos de pesquisas colaborativas ICT-universidades, em projetos financiados por empresas no setor de TIC e que resultaram em produção acadêmica relevante denotam a potencialidade de que institutos de P&D atuem como elemento de ligação entre as instituições de ensino superior e o setor produtivo, como defendido por Tang, M. e Hussler, C. (2011), ao examinarem estratégias que vêm sendo adotados em políticas de desenvolvimento na China, com vistas a alcançar a liderança no setor de TIC.

Por fim, é oportuno assinalar que, mesmo tendo sido constatado um panorama promissor, quando se avalia esses centros/institutos de P&D com foco em indicadores acadêmicos clássicos (patentes e publicações), o resultado que reputamos mais relevante concerne à constatação

de evolução no estabelecimento de conexões com universidades e na capacitação tecnológica que viabilizou o desenvolvimento de produtos voltados ao setor produtivo, incorporando tecnologias e conhecimentos avançados gerados nas universidades. Esses resultados dificilmente seriam factíveis às empresas por meio de um esforço isolado por parte dessas.

Glossário

Application Specific Integrated Circuits (ASIC): correspondem a dispositivos eletrônicos caracterizados como *chips* ou circuitos integrados próprios para realizar uma aplicação específica, como, por exemplo, a função de um rádio transmissor/receptor ou de um relógio.

Bluetooth: corresponde a uma especificação de rede de comunicação de dados, que opera por sinal de radiofrequência (rede sem fio), de curto alcance, e que provê uma forma conectar e trocar informações entre dispositivos como telefones celulares, *notebooks*, computadores, impressoras, câmeras digitais e consoles de videogames digitais.

Field Programmable Gate Array (FPGA): correspondem a dispositivos eletrônicos caracterizados como *chips* ou circuitos integrados cuja funcionalidade é definida pelo usuário (projetista), de acordo com a aplicação pretendida.

Jigs/Jigas de teste: correspondem a equipamentos eletrônicos desenvolvidos para utilização na automatização de testes ao longo do processo produtivo.

Near Field Communication (NFC): tecnologia que viabiliza a troca de dados ou informações entre equipamentos ou dispositivos eletrônicos, que estejam próximos um do outro.

Internet of Things (IoT): refere-se a um estágio tecnológico em que os mais diversos aparelhos ou dispositivos eletrônicos poderão conectar-se, conseguindo interagir um com o outro e, inclusive, com as pessoas ou veículos, por meio da internet.

Organic Light-Emitting Diode (Oled): trata-se de um dispositivo eletrônico, produzido a partir de um filme de material orgânico, que emite luz em resposta à aplicação de uma corrente elétrica.

Radio-Frequency Identification (RFID): é um método de identificação automática, por meio de sinais de rádio, recuperando e armazenando dados à distância, com o emprego de dispositivos eletrônicos denominados etiquetas RFID (ou *tags*).

Siniav: Sistema de Identificação Automática de Veículos, que emprega - entre outros elementos (tais como centros de armazenagem e processamento de dados) - a tecnologia RFID, em implantação pelo Departamento Nacional de Trânsito (Denatran).

Smart Grids: de forma sucinta, resulta da incorporação de recursos à rede de transmissão e distribuição de energia, que permitam atuar, remotamente, sobre os diversos elementos constituintes e equipamentos conectados, inclusive os medidores (residenciais ou comerciais).

Smart TV: essencialmente corresponde aos aparelhos receptores de sinal de TV com capacidade de conexão à internet.

Tags: vide RFID, descrito anteriormente.

Ultra High Frequency (UHF): refere-se à faixa do espectro de radiofrequência compreendida entre 300 MHz e 3 GHz.

United States Patent and Trademark Office (Uspto): órgão ou agência do governo norte-americano responsável pelos depósitos de marcas e patentes nos Estados Unidos da América.

Very-large-scale integration (VLSI): termo genericamente utilizado na indústria de componentes semicondutores, ou indústria de microeletrônica, para designar os circuitos integrados (*chips*) que condensam um número elevado de componentes básicos (transistores organizados na forma de componentes que podem operar como dispositivos de chaveamento lógico ou como unidades básicas de armazenamento de dados).

Wearables: como o próprio termo denota, referem-se a aparelhos eletrônicos assemelhados a uma peça de vestuário ou algum acessório (como um relógio ou pulseira), ou mesmo integrados a uma peça de roupa, sendo equipados com dispositivos sensores e dispendo de capacidade de conexão à internet.

Apêndice

Lista (exemplificativa) de artigos publicados por institutos ou centros de P&D que integraram a pesquisa

Foram mencionadas instituições de ensino e pesquisa parceiras, quando aplicável.

Tabela 4. Artigos publicados pelo Instituto Eldorado

Ano	Título do artigo	Periódico ou evento (local)
2012	<i>ISDB-T receiver architecture and VLSI implementation in 65 nm CMOS, for Fixed-Reception high definition Digital Television</i>	IEEE International Conference on Consumer Electronics (Berlim)
2014	<i>FPGA Implementation of a FEC Decoding Subsystem for a DVB-S2 Receiver</i>	Southern Programmable Logic Conference (Buenos Aires)
2015	<i>A new log compression rule for B-mode ultrasound imaging adjusted to the human visual system</i>	World Congress on Medical Physics & Biomedical Engineering - WC 2015 (Toronto, Canada)
2015	<i>Printed Monopole Antenna with Triangular-Shape Groove at Ground Plane for Bluetooth and UWB Applications</i>	Microwave and Optical Technology Letters; v. 01, pp. 28-31
2017	<i>Mechanical stress measurement using a single octagonal piezotransducer</i>	XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (Santos, SP)

Tabela 5. Artigos publicados pelo Instituto Samsung

Ano	Título do artigo	Periódico ou evento	Instituição Parceira
2015	<i>A Wearable Face Recognition System Built into a Smartwatch and the Visually Impaired User</i>	Internacional Conference on Enterprise Information Systems (ICEIS)	Instituto Samsung
2015	<i>Video-based Human Activity Recognition</i>	VB-HAR Workshop Series - 1st Edition	Instituto Samsung
2015	<i>Multi-layered Cloud Computing for Education Environments</i>	IBM Systems Journal	Instituto Samsung
2015	<i>Using video scalability for designing safe multimedia transactions</i>	Conference on Graphics, Patterns and Images (SIBGRAPI)	Instituto Samsung
2015	<i>Evaluating phonetic spellers for user-generated content in Brazilian Portuguese</i>	International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI)	USP

Ano	Título do artigo	Periódico ou evento	Instituição Parceira
2016	<i>Building multilingual resources for Multiword Expressions: combining precision and recall oriented techniques</i>	Language Resources and Evaluation Conference (LREC)	UFRGS
2016	<i>Multiword Expressions in Child Language</i>	Language Resources and Evaluation Conference (LREC)	UFRGS
2016	<i>Toward Measuring Student Engagement: A Data-Driven Approach</i>	Intelligent Tutoring Systems	Instituto Samsung
2016	<i>Detection of Fragmented Rectangular Enclosures in Very-High-Resolution Remote Sensing Images</i>	IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing	Instituto Samsung

Tabela 6. Artigos publicados pelo Instituto Von Braun

Ano	Título do artigo	Periódico ou evento (local)
2002	<i>Dirac monopoles and gravitation</i>	Annales de la Fondation Louis de Broglie, v. 27, n. 02, pp. 257-271
2011	<i>First Principles calculation of the AlAs/GaAs interface band structure using a self-energy-corrected local density approximation</i> (Ribeiro Jr, M., Von Braun; Fonseca, L.R.C. e Ferreira, L. G., Universidade de São Paulo/Instituto de Física)	EPL (Europhysics Letters), v. 94, n. 02
2012	<i>Black body radiation as a function of frequency and wavelength: an experimentally oriented approach</i>	Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 34, n.2
2014	<i>Methodology for choosing Piezoelectric devices using piezoelectric energy harvesting to feed massive use of RFID tags</i> (Javier Jr, A.L., Von Braun; Shieh, P.J. et al., Centro de Pesquisas Renato Archer)	Conference: IEEE RFID Brazil (São Paulo)
2014	<i>Dynamics of galvanometric scanners under parallel and transverse magnetic fields</i>	Brazilian Journal of Instrumentation and Control, v.02, n.01, pp.09-15

Tabela 7. Artigos publicados pela FITec

Ano	Título do artigo	Periódico ou evento	Instituição Parceira
2016	<i>An approach based on network science to detect communities in Social Networks</i>	IEEE Latin American Conference on Computational Intelligence (LA-CCI)	Universidade Federal de Pernambuco

Tabela 8. Artigos publicados pelo LSI-TEC

Ano	Título do artigo	Periódico ou evento (local)
2007	<i>CMOS encoder for scale-independent pattern recognition</i>	Proceedings of the 20th Annual Symposium on Integrated Circuits and Systems Design, SBCCI 2007
2008	<i>Diseño de una resistencia integrada de alto valor aplicada a un sistema de adquisición de señales neuronales con tecnología mos</i>	XIV Iberchip Workshop
2016	<i>Design of a CMOS cross-coupled voltage doubler</i>	ANDESCON, 2016 IEEE
2016	<i>A CMOS implementation of the discrete time nonlinear energy operator based on a transconductor-squarer circuit</i>	Circuits & Systems (LASCAS)
2016	<i>A floating voltage regulator with output level sensor for applications with variable high voltage supply in the range of 8.5 V to 35 V</i>	Micro-Nanoelectronics, Technology and Applications (CAMTA)
2016	<i>Area optimized CORDIC-based numerically controlled oscillator for electrical bio-impedance spectroscopy</i>	Frequency Control Symposium (IFCS)

Referências

ABRAMOVITZ, M. Catching up, forging ahead, and falling behind. *Journal of Economic History*, v. 46, n. 2, 1986, p. 386-406.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações – MCTIC. **SIGPLANI – Sistema de Gestão da Lei de informática**: relatório estatístico. Disponível em: <<http://sigplani.mctic.gov.br/>>.

_____. Presidência da República. **Lei nº 8.248 de 23 de outubro de 1991**. Dispõe sobre a capacitação e competitividade do setor de informática e automação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8248.htm>.

CHOUNG, J.Y.; HAMEED, T.; JY, I. Patterns of innovation in Korea and Taiwan. *IEEE Transactions on Engineering Management*, v. 45, n. 4, 1998, p. 357–365.

COHEN, W.; LEVINTHAL, D. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation, *Administrative Science Quarterly*, v. 35, n. 1, 1990, p. 128-152.

DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R.; ALVES, P. F. Relações universidade empresa no Brasil: o papel da infraestrutura pública de pesquisa, **Texto para Discussão - IPEA**, v. 19, n. 1, 2013, p. 01-44.

DE NEGRI, F.; SQUEFF, F. H. S. (Orgs). **Sistemas setoriais de P&D e infraestrutura de pesquisa no Brasil**. 1a. ed. Brasília: IPEA; FINEP; CNPq, 2016.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, v. 11, 1982, p. 147–162.

_____. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. **Journal of Economic Literature**, v. 26, n. 3, 1988, p. 1120- 71.

DOSI, G.; NELSON, R. The evolution of technologies: an assessment of the state-of-the-art. **Eurasian Business Review**, v. 3, n. 1, 2013, p. 3-46.

FEDERAL MINISTRY OF ECONOMICS AND TECHNOLOGY. **ICT Strategy of the German Federal Government: Digital Germany 2015**, 2010.

FIGUEIREDO, P. Acumulação tecnológica e inovação industrial: conceitos, mensuração e evidências no Brasil, **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, 2005, p. 54-69.

FILIPPETTI, A.; PEYRACHE, A. The patterns of technological capabilities of countries: a dual approach using composite indicators and data envelopment analysis. **World Development**, v. 39, n. 07, 2011, p. 1108-1121.

HAUSER, H. **The Current and future role of technology and innovation Centres in the UK**, 2010. Disponível em: <<https://catapult.org.uk/wp-content/uploads/2016/04/Hauser-Report-of-Technology-and-Innovation-Centres-in-the-UK-2010.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2017.

HU, M.C.; MATHEWS, J. Enhancing the role of universities in building national innovative capacity in Asia. **World Development**, v. 35, n. 06, 2011, p. 1005-1020.

KIM, L. **Imitation to innovation: the dynamics of Korea's technological learning**, 1. ed. Boston: Harvard Business School Press, 1997.

KIM, S.R. **The Korean system of innovation and the semiconductor industry: politics and governance**, 1996. (mimeo).

MONTAGUE, S. Evaluating research, technology, development and innovation theories and practice. In: CANADIAN EVALUATION SOCIETY CONFERENCE, 2014. **Annals...** 2014. Disponível em: <http://evaluationcanada.ca/distribution/20140617_montague_steve.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2017.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT – OCDE. **The Knowledge-based Economy**, Paris: OECD Publishing, 1996.

_____. **OECD Digital Economy Outlook 2015**, Paris: OECD Publishing, 2015.

PROCHNICK, V. *et al.* A política da política industrial: o caso da Lei de Informática. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 14, n. esp., 2015, p. 133-152.

SCHMIEGELOW, M. The asian newly industrialized economies: a universal model of action. **Civilisations**, v. 40, 1991, p. 133-171.

SALLES-FILHO, S. *et al.* Avaliação de Impactos da Lei de Informática: uma análise da política industrial e de incentivo à inovação no setor de TICs brasileiro. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 11, n. esp., 2012, p. 191-218.

TANG, M.; HUSSLER, C. Betting on indigenous innovation or relying on FDI: the chinese strategy for catching-up. **Technology in Society**, v. 33, n. 01, 2011, p. 23–35.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION – WIPO. **Technology transfer, intellectual property and effective university-industry partnerships**, Gênova: WIPO Publishing, 2007.

SEÇÃO 4

NÍVEL DE MATURIDADE TECNOLÓGICA

Nível de Maturidade Tecnológica:
uma sistemática para ordenar tecnologias

Nível de Maturidade Tecnológica: uma sistemática para ordenar tecnologias

Sérgio Roberto Knorr Velho¹, Marcos Leandro Simonetti², Carlos Roberto Pinto de Souza³ e Márcio Yoshiro Ikegami⁴

Resumo

A tecnologia, desde o momento em que é criada ou conceitualizada, necessita passar por diversas etapas de evolução, até a sua plena operação, de modo que esteja pronta para o uso ou a comercialização. O Nível de Maturidade da Tecnologia (NMT) é uma sistemática métrica, com nove etapas, desenvolvida pela National Aeronautics and Space Administration (NASA) [Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço dos Estados Unidos] em 1974 e que permite ordenar as novas tecnologias, com os objetivos fundamentais de possibilitar a comparação com

Abstract

The technology since the time it was created or conceptualized can evolve until it is ready for use or sale, as it needs to go through several levels from concept to its full operation. The Technology Readiness Level (TRL) is a systematic metric, with nine levels, developed by NASA since 1974, which allows you to sort the new technologies with the ultimate goal of understanding the current state of the same, perform the comparison with other technologies, to support resource development

- 1 Mestre em Engenharia pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais (PPGE3M) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Engenheiro Químico pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) e Bacharel em Ciências Contábeis pela UFRGS. Especialista em Administração da Produção e em Engenharia de Segurança do Trabalho. Tecnologista Pleno no Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC).
- 2 Engenheiro mecânico pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho e mestre em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Tem experiência na área de Engenharia Produção, com ênfase Automação de Montagem Estrutural Aeronáutica. Atua na Embrapii.
- 3 General de Brigada R1 do Exército Brasileiro, mestre em Altos Estudos Militares pela Escola de Comando e Estado Maior do Exército (Eceme). Atua junto ao MCTIC.
- 4 Engenheiro de Produção pela Universidade de São Paulo (USP) e pós-graduado em Administração de Empresas pela Fundação Getúlio Vargas de FGV de São Paulo. Gerente do Departamento de São Paulo da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).

outras e de facilitar o entendimento sobre o estágio atual de desenvolvimento, além de sustentar decisões de fomento de recursos para a inovação e aquelas relacionadas à transição da tecnologia.

decisions for innovation and support decisions related to the transition of technology.

Palavras-chave: Tecnologia. Maturidade tecnológica. Métrica. Inovação.

Keywords: *Technology. Readiness. Metric. Innovation.*

1. Introdução

A tecnologia não “nasce” pronta para uma aplicação imediata, pois se tem, no início, apenas uma ideia de seu possível emprego. Após, há um desenvolvimento dinâmico e em curso da tecnologia para customizá-la ao seu emprego. Imagine o desenvolvimento da roda, que teve início a partir do deslocamento de pedras sobre troncos, até o sistema atual, de eixo, rolamentos e pneu. O propósito foi do deslocamento de materiais e pessoas até o movimento de máquinas, como os moinhos. Desde que uma nova tecnologia é inventada ou concebida, ela deve estar sujeita a experimentação, simulação, refinamento, prototipagem e ensaios de desempenho, até que a mesma esteja preparada para o uso e a comercialização. Há setores e produtos regulamentados que visam a informar e proteger o consumidor no que diz respeito à saúde, segurança e ao meio ambiente e que também contam com esses níveis de maturidade da tecnologia claramente delimitados, descritos e normalizados.

Assim, há vários níveis que a tecnologia deve superar até fazer parte de sistemas ou subsistemas e ser utilizada com segurança no mercado. Atualmente, há um claro foco na comercialização dos resultados das pesquisas. O Nível de Maturidade Tecnológica⁵ (NMT) é uma sistemática métrica utilizada pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) [Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço], agência espacial americana, originada inicialmente com sete níveis, por Stan Sadin, em 1974 (BANKE, 2010), que permite avaliar, em um determinado instante, o nível de maturidade de uma tecnologia particular e, em uma comparação consistente de maturidade entre diferentes tipos de tecnologia, todo o contexto de um sistema específico, sua aplicação e seu ambiente operacional (MANKINS, 1995). Muitas vezes, um mesmo componente, para aplicações distintas, possui diferentes NMT. Essa métrica tem sido adotada por diversas

5 Nível de Maturidade Tecnológica foi traduzido da expressão em Inglês Technology Readiness Level (TRL).

instituições no Brasil, como a Associação Brasileira de Pesquisa e Inovação Industrial (Embrapii), o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), entre outras, com o objetivo de identificar se o projeto é aderente às etapas que são apoiadas por essas instituições e como indicador de que o recurso utilizado efetuou um avanço nos níveis da tecnologia.

Este artigo pretende apresentar e discutir esse sistema métrico, aperfeiçoado pela NASA com nove níveis, de modo que possa ser utilizado por coordenadores de projetos de inovação, pois, uma vez definido o NMT, é possível elaborar um planejamento adequado, com uma melhor definição de escopo, prazos e riscos envolvidos para cada nível e, principalmente, quais os recursos necessários, com foco na viabilidade do produto ou processo. A utilização crescente da ferramenta permite aos tomadores de decisão executar benchmarking, gerenciar riscos e deliberar sobre financiamento para prever quando lançar uma tecnologia ou produto no mercado.

A Organização de Padrões Internacionais [do Inglês, *International Organization for Standardization* (ISO)] dispõe de uma norma, a ISO 16290:2013, que trata da definição de Nível de Maturidade Tecnológica e de seu critério de avaliação para sistemas espaciais e operações. O escopo da norma prevê sua aplicação primariamente a sistemas de hardware espaciais, mas as definições podem ser usadas em um domínio mais abrangente.

Segundo a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) (BRASIL, 2014) o Nível de Maturidade Tecnológica é definido como: *“Um sistema de medição e uma métrica sistemática empregada na avaliação da maturidade de uma tecnologia particular, assim como na comparação da maturidade de diferentes tipos de tecnologias, ou seja, trata-se de um avaliador do nível de maturidade de uma tecnologia.”*

É, segundo Whelan (2008), um modelo para uma linguagem comum, com o objetivo de quantificar a maturidade de uma tecnologia ou, ainda, um *framework* para avaliar tecnologias que gerem grande potencial de riscos, quando de sua inclusão em um programa novo ou já existente.

2. Os níveis de maturidade tecnológica

O NMT reúne, em sua métrica, nove níveis escaláveis de maturidade da tecnologia, como exposto na Tabela 1, sendo o mais baixo o primeiro e o mais alto o nono. Cada setor econômico apresenta sua especificidade na definição dos níveis tecnológicos. Setores fortemente regulados apresentam etapas tecnológicas mais definidas e somente se avança para a etapa posterior com evidências cumpridas no nível anterior. Assim, o tempo e o esforço para mover-se de um nível de NMT para outro são dependentes da evolução da tecnologia, podendo ser mais longos e difíceis quando se comparam projetos diferentes. A experiência demonstra que podem variar muito de acordo com o produto ou sistema a ser considerado (ISO 16290:2003). Por exemplo, (Figura 1): o nível dos testes clínicos em seres humanos, com novas moléculas de fármacos, somente pode ocorrer se os estudos não-clínicos, em modelos *in vitro* e/ou *in vivo*, em animais de experimentação, tiverem sido realizados, com avaliação do potencial mínimo de toxicidade e observação sobre a ocorrência de carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade (ANVISA, 2013). Assim, a escala NMT é uma ferramenta apropriada para a avaliação do status da maturidade tecnológica em um determinado momento e não oferece, entretanto, indicação do esforço ou custo a ser despendido para alcançar o próximo nível (ISO 16290:2003).

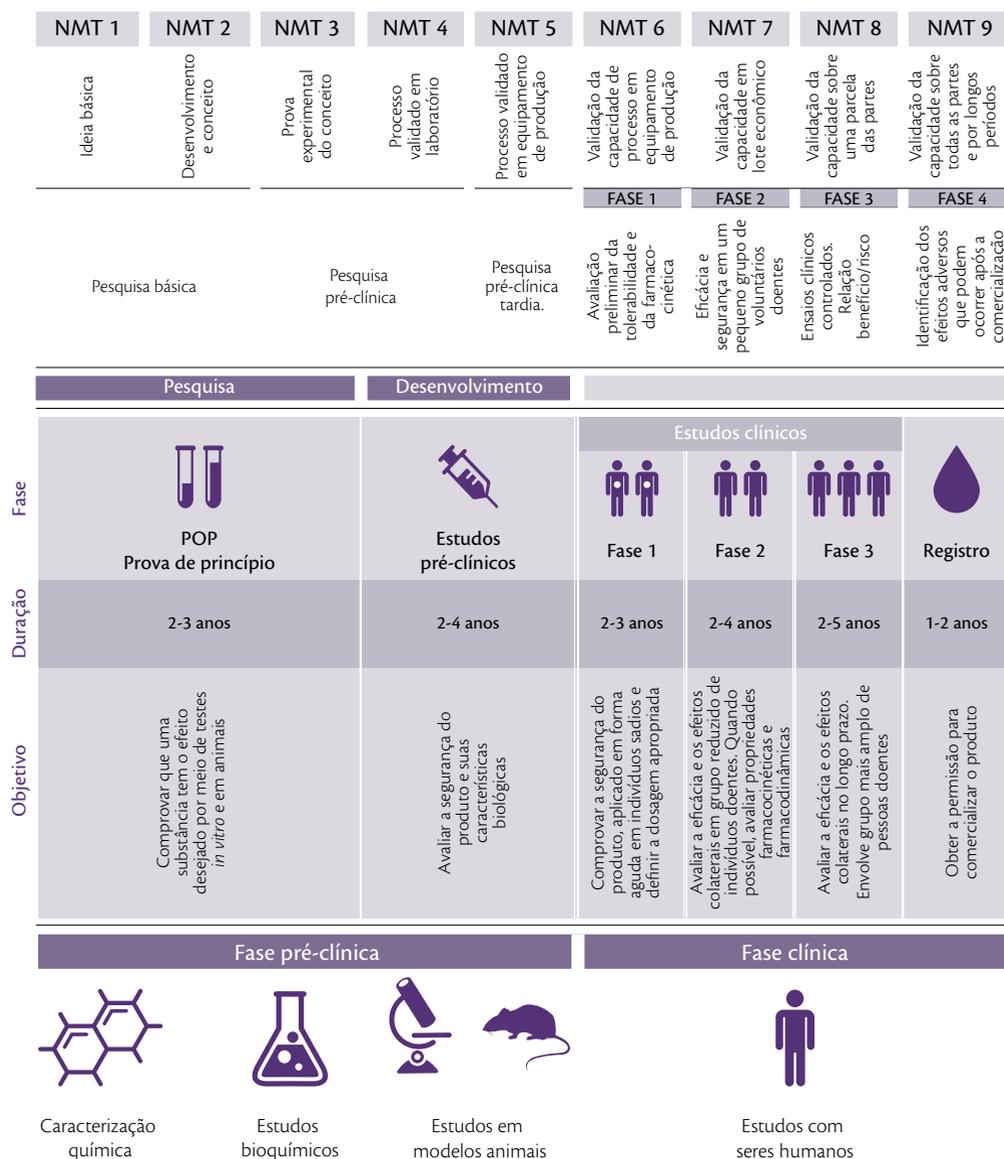


Figura 1. Exemplo do uso do NMT para o desenvolvimento de fármacos.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Tabela 1. Níveis de Maturidade Tecnológica

	NMT	Descrição	Evidência Objetiva
1	Princípios básicos observados e descritos	Nível mais baixo da maturidade da tecnologia. Neste nível, inicia-se a pesquisa científica por meio da observação de fenômenos e do desenvolvimento de princípios. Exemplos: estudos das propriedades básicas dos materiais; descoberta dos Raios-X.	Artigos científicos publicados que identificam princípios da tecnologia ou conceito.
2	Conceito tecnológico ou formulação da aplicação	Início da atividade inventiva. Uma vez que princípios físicos foram observados, aplicações práticas dessas características podem ser inventadas ou identificadas. A aplicação ainda é especulativa, não há ensaio experimental ou análise detalhada para suportar a conjectura. Exemplo: estudos analíticos; o conceito de usar o efeito fotoelétrico para construir geradores de células solares.	Publicações ou outras referências de aplicações que fornecem análise para sustentar o conceito.
3	Função crítica analítica e experimental ou teste do conceito	Início da atividade de pesquisa e desenvolvimento, incluindo estudos investigativos e laboratoriais para validar fisicamente se as previsões analíticas estão corretas. Validação do teste de conceito das aplicações formuladas no NMT 2. Exemplo: a integração de novos componentes que não existiam previamente; princípio do sistema de injeção de um motor de propulsão química usando O ₂ e H ₂ é demonstrado em um teste de conceito.	Resultados de testes laboratoriais executados para medição de parâmetros e comparação das previsões analíticas formuladas. Referências de quem, onde e quando esses testes e essas comparações foram executados.
4	Validação laboratorial de componente ou placa de ensaio ("breadboard")	Sucessão da etapa anterior, do teste de conceito, onde os elementos tecnológicos básicos são integrados para funcionarem juntos, habilitando o desempenho de um componente, ou de uma placa de ensaio, ou da matriz de contato. Essa validação de "baixa fidelidade" deve suportar o conceito formulado anteriormente e também ser consistente com os requisitos das potenciais aplicações do sistema. Exemplo: ensaio de algoritmos correspondentes a uma função; protótipo de motor de propulsão química de dois líquidos tem seu desempenho demonstrado em um ambiente laboratorial pressurizado.	Conceitos dos sistemas que foram considerados e resultados dos testes das placas de ensaio. Referências a quem fez e quando.
5	Validação do componente ou da placa de ensaio em um ambiente de simulação	Os componentes tecnológicos básicos podem ser integrados com elementos reais e testados em um ambiente de simulação. Incluem integração de alta fidelidade de componentes em laboratório. Exemplos: um novo tipo de material, com melhores características, é utilizado numa determinada aplicação simulada; a demonstração do gerenciamento do propelente para foguetes, com estágios, é conseguida no solo, ainda na escala de protótipo.	Resultados laboratoriais da integração de componentes, inclusive os de suporte, em ambiente de simulação. Modelos volumétricos ou <i>mock-ups</i> .

	NMT	Descrição	Evidência Objetiva
6	Modelo do sistema ou demonstração de protótipo em um ambiente de simulação	Modelo representativo ou sistema do protótipo testado em um ambiente laboratorial de alta fidelidade ou ambiente operacional simulado, que pode ser real. Nem todas as tecnologias são submetidas a esse NMT, pois, a partir desse ponto, a maturação tecnológica é dirigida mais pelo gerenciamento da avaliação da conformidade do que pelos requisitos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Exemplo: a demonstração do gerenciamento de propelente, descrito no estágio NMT 5, é testada na escala real e em gravidade zero, com voos parabólicos.	Demonstração bem sucedida do protótipo em um ambiente laboratorial de alta fidelidade. Resultados do protótipo estão próximos da configuração desejada em termos de desempenho, peso, volume, etc.
7	Demonstração do protótipo em um ambiente operacional	O protótipo deve estar próximo ou na escala do sistema operacional planejado e a demonstração deve ocorrer em um ambiente operacional previsto. Pretende-se assegurar a confiança na engenharia e de gestão do sistema, por meio da validação. Este nível é importante para sistemas ou componentes críticos ou de alto risco. Exemplos: confirmação do funcionamento de um componente em um ambiente específico (alto vácuo); veículos lançadores (foguetes) são testados após o primeiro voo, para verificação do desempenho.	Demonstração bem sucedida do protótipo em um ambiente operacional. Relato de quem executou os ensaios, quando, onde e, a análise crítica dos dados observados.
8	Sistema atual pronto e qualificado por meio de ensaios e demonstrações	A tecnologia foi testada como viável em sua forma final e sob determinadas condições. Os objetivos, o ambiente operacional e os requisitos de desempenho estão estabelecidos e acordados entre os interessados. Ensaios de avaliação da conformidade do sistema ou produto foram executados com sucesso. Pode incluir a integração de uma nova tecnologia num sistema existente. Todas as tecnologias aplicadas passam por esse nível, que representa a fase final do desenvolvimento do sistema para a maior parte dos elementos tecnológicos. Exemplo: teste de um novo algoritmo de controle num computador que monitora um sistema.	Resultados de ensaios do sistema ou produto em sua configuração final, sob a variação das condições operacionais onde vai funcionar. Resultados de ensaios da avaliação da conformidade do produto.
9	Sistema atual aprovado com sucesso em missões operacionais.	Por definição, todas as tecnologias a serem aplicadas nos sistemas atuais passam por esse nível. Os objetivos, o ambiente operacional e os requisitos de desempenho estão estabelecidos e acordados entre os interessados, levando em conta a integração em todo o sistema. Aplicação atual da tecnologia em sua forma final e sob condição de sua missão operacional. Pode incluir a integração da nova tecnologia em sistemas já existentes. Não inclui melhorias planejadas de produtos já existentes ou sistemas em reuso.	Resultados de ensaios operacionais e de conformidade do sistema ou produto.

Fonte: Adaptada de Mankins, 1995 e Gil et al., 2014.

Essa sistemática métrica NMT já está consolidada no Departamento de Defesa Americano (DoD). Por sua vez, o Ministério da Defesa (MD) brasileiro, por meio de estudos conduzidos pelo Centro de Gestão e Estudo Estratégicos (CGEE), vem desenvolvendo essa métrica de análise da maturidade para seus projetos estratégicos, com o objetivo de minimizar riscos e estimar os recursos necessários, até que a tecnologia esteja pronta para o seu pleno uso operacional em sua missão (CGEE, 2016). A sistemática também tem sido recomendada e utilizada em diversas iniciativas de fomento à inovação, como no Programa da Comunidade Europeia, *Horizon 2020* e, no Brasil, vem sendo desenvolvida e colocada em uso em projetos como os fomentados pela Embrapii. Como benefícios dessa sistemática, podem ser destacados (DAWSON, 2007):

- Facilidade de entendimento comum sobre o status atual da tecnologia para uma determinada aplicação;
- Comparação de tecnologias em seus estágios atuais (instantâneo);
- Gerenciamento de riscos;
- Tomada de decisões relacionadas ao financiamento da tecnologia;
- Tomada de decisões relacionadas à transição da tecnologia;
- Avaliação métrica da maturidade do programa de tecnologias de projetos, antes que o seu desenvolvimento se inicie.

Mankins (1995) cita que, para ser utilizado e até melhor entendido, o modelo pode agrupar 6 níveis:

- a) Pesquisa básica em novas tecnologias e conceitos, almejando identificar metas, mas não sistemas específicos. Inclui os níveis 1 e 2 (Figura 2).
- b) Desenvolvimento focado de tecnologia, abordando tecnologias específicas para uma ou mais aplicações potenciais identificadas. Pesquisa para provar a viabilidade da tecnologia. Inclui os níveis 2 a 4 (Figura 2).

6 Esse conceito de agrupar diversos níveis de NMT é utilizado por diversas organizações, com diferença de estágios. A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) distingue, por exemplo, quatro estágios de pesquisa: Pesquisa Básica (NMT 1-3); Desenvolvimento (NMT 3-5); Demonstração (NMT 6-7); e Implantação Antecipada (NMT 8-9) (EARTO, 2014).

- c) Desenvolvimento tecnológico e demonstração para cada aplicação específica, antes de iniciar o pleno desenvolvimento de sistema dessa aplicação. Inclui os níveis 3 a 7 (Figura 2).
- d) Desenvolvimento de sistema por meio da primeira unidade de fabricação. Inclui os níveis 6 a 9 (Figura 2).
- e) Lançamento do sistema ou produto e operação (comercialização). Inclui os níveis 8 e 9 (Figura 2).

A transição entre níveis, ou seja, a “fronteira” entre os mesmos, muitas vezes não está bem definida e pode variar, principalmente em setores onde as etapas de certificação de produto e seu desenvolvimento não estão ainda bem definidos. Temos que considerar, ainda, a possibilidade de recuo nos níveis, pois, mesmo os mais altos requerem pesquisa adicional (EARTO, 2014).

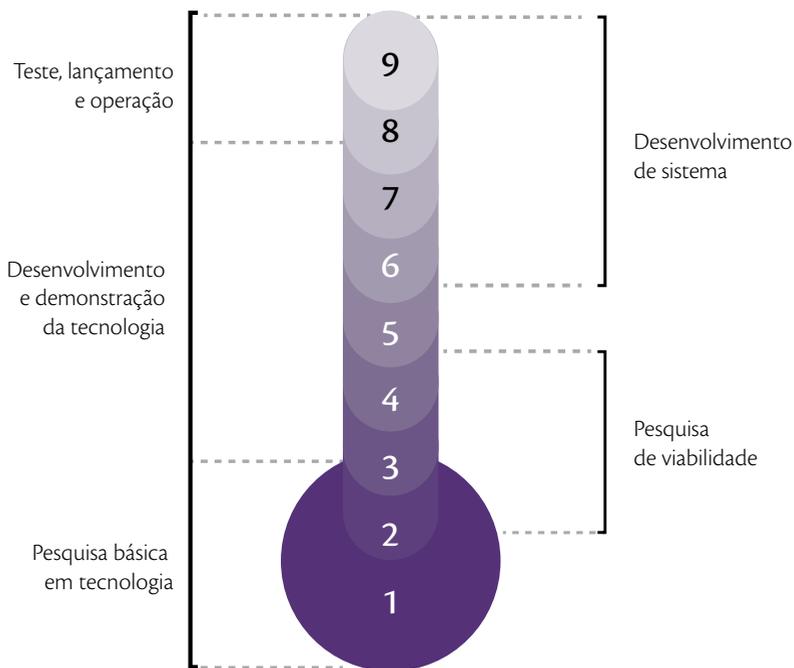


Figura 2. Níveis de Maturidade da Tecnologia

Fonte: Adaptado de <<http://web.archive.org/web/20051206035043/http://as.nasa.gov/aboutus/trl-introduction.html>>.

A métrica NMT afere a maturidade num determinado momento, ao longo de um único eixo, o da capacidade de demonstração da tecnologia (GIL *et al.*, 2014). Há várias adaptações da ferramenta para setores⁷ distintos, com pequenas diferenças na descrição dos estágios, deixando os níveis mais claros para os coordenadores de projetos.

Descrever apenas uma métrica para a tecnologia não garante que a mesma chegará ao mercado para atender a uma demanda de cliente. Portanto, é pertinente que existam outras métricas, como o Nível de Maturidade da Inovação (NMI)⁸, de Tao *et al.*, (2010), e o Nível de Maturidade de Fabricação (NMF), desenvolvido pelo Departamento de Defesa Americano (DoD). Assim, é levada em conta mais de uma dimensão para avaliar os projetos e sua maturidade frente à tecnologia e à manufatura.

O modelo de métrica de NMI considera que o ciclo de vida da inovação tem duas fases: o desenvolvimento tecnológico (NMI 1-3) e a evolução mercadológica (NMI 4-6). O modelo utilizado para o gerenciamento de inovações incrementais considera cinco aspectos chave descritos da seguinte forma:

- a) Tecnologia: é o processo pelo qual os homens modificam a natureza para satisfazer suas necessidades e desejos, incluindo a infraestrutura e o conhecimento necessários para o projeto (*design*), a manufatura, a operação e o reparo de produtos/sistemas tecnológicos;
- b) Mercado: refere-se a grupos de consumidores ou organizações interessados na inovação tecnológica ou no produto e que possuem os recursos e a permissão, por lei ou regulamento, para adquiri-lo;
- c) Organização: corresponde às partes da organização envolvidas no processo de inovação;
- d) Parcerias: dizem respeito à gama de relacionamentos interorganizacionais, como fornecedores, revendedores e parceiros de pesquisa;
- e) Risco: trata-se de um conceito combinado que demonstra o impacto potencial negativo na inovação no nível do negócio.

⁷ Por exemplo, o Departamento de Energia dos EUA utiliza um processo semelhante, denominado Technology Readiness Assessment (TRA), mas também com nove níveis, onde aspectos de biotecnologia e energia são incluídos (EARTO, 2014).

⁸ Nível de Maturidade da Inovação foi traduzido da sigla em Inglês Innovation Readiness Level (IRL).

Esse modelo de Nível de Maturidade da Inovação, como representado na Figura 3, levou em consideração seis níveis, nos cinco aspectos apresentados, sendo os mesmos descritos como: NMI 1 – Conceito (equivalente aos NMT 1-3); NMI 2 – Componentes (equivalente aos NMT 4-6); NMI 3 – Realização (equivalente aos NMT 7-9); NMI 4 – Mercado, referente aos desafios e dificuldades quando a inovação é introduzida no mercado pela primeira vez; NMI 5 – Competição, referente à fase madura do mercado, quando alcança o estado de equilíbrio em razão da ausência do crescimento significativo da inovação; e NMI 6 – Mudança ou obsolescência, referente a renovação da tecnologia, inauguração de novos mercados, transformação do modelo de negócio e reinvenção para perseguir e desenvolver uma vantagem competitiva ou, ainda, o abandono e a obsolescência da inovação.

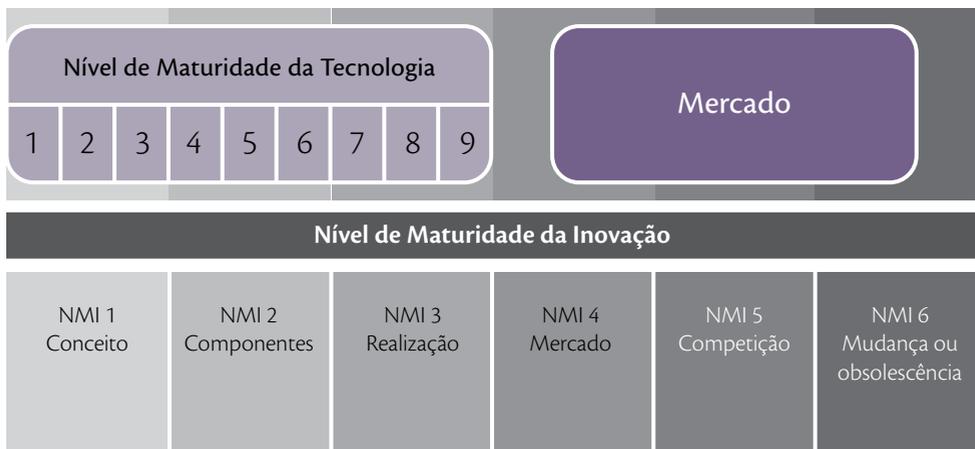


Figura 3. Entrelaçamento entre o Nível de Maturidade da Inovação e Nível de Maturidade da Tecnologia.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Por sua vez, o Nível de Maturidade de Fabricação (NMF) foi descrito pelo Escritório de Contabilidade do Governo dos Estados Unidos (EUA) [*Government Accountability Office (GAO)*], instituição equivalente à Controladoria-Geral da União (CGU) do Brasil, atualmente Ministério da Transparência e Controladoria-Geral da União, como a melhor prática para melhorar os resultados de aquisições. O modelo foi desenvolvido para avaliar a maturidade de fabricação do Programa de Armamentos e é centrado no conceito de conhecimento dos esforços de desenvolvimento de novos produtos ou armamentos, incluindo as seguintes análises: de maturidade tecnológica, de maturidade de projeto (*design*) e de maturação da produção (Figura 4).

Dessa forma, quando a tecnologia é madura, significa que deve atender aos requisitos essenciais do produto e ser demonstrada em atividade em seu ambiente operacional (NMT 9) e isso requer combinação com os requisitos do cliente. Nesse cenário, o projeto (*design*) é confiável, denotando que as revisões de análise crítica deste foram atendidas e as melhores práticas sugerem um nível de atendimento de 90% dos sistemas inicialmente previstos. O processo de produção está maduro, indicando que todos os processos de manufatura estão sob controle estatístico (MRL *Guide*, 2007).

O NMF é, portanto, um modelo métrico da aptidão para adquirir capacidade operacional referente a manufatura, produção, garantia da qualidade e funções industriais que satisfazem as necessidades e os desejos do cliente.

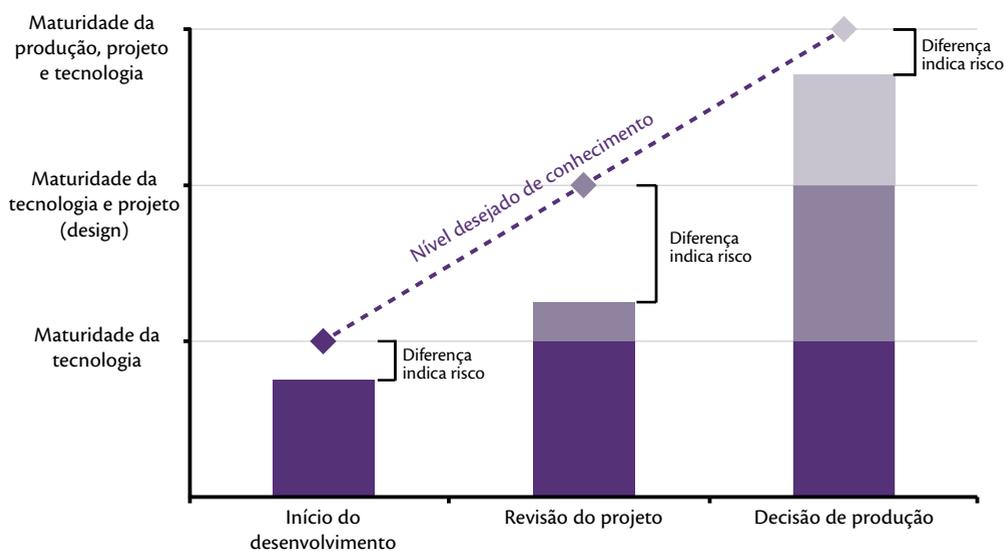


Figura 4. Obtenção do conhecimento do produto

Fonte: Adaptado do MRL *Guide*, 2007.

O relatório sobre os resultados de 2013 do Programa de Formação de Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAÉ)⁹ infere que as micro, pequenas e médias empresas (MPME) buscam

9 O Programa RHAÉ foi criado em 1987, em uma parceria do MCTIC e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Desde 2007, é destinado à inserção de mestres e doutores em empresas privadas, preferencialmente de micro, pequeno e médio porte. O Programa utiliza um conjunto de modalidades de bolsas de fomento tecnológico, especialmente criado para agregar pessoal altamente qualificado em atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D) nas empresas, além de formar e capacitar recursos humanos que atuem em projetos de pesquisa aplicada ou de desenvolvimento tecnológico. Fonte: <<http://cnpq.br/apresentacao-rhae>>.

desenvolver projetos de inovação onde essas iniciativas são mais incrementais e de menor risco, deixando as atividades de pesquisa básica (NMT 1 a 3) para serem desenvolvidas, prioritariamente, pelas universidades e pelos institutos de ciência e tecnologia (TEIXEIRA e MENEZES, 2014). Esse problema surge porque empresas geralmente decidem investir na inovação fazendo uma comparação de seus benefícios prováveis com os riscos de seu investimento. Assim, definiu-se como “Vale da Morte” a fase de demonstração e escalonamento pré-competitivo, ou seja, NMT de 4 a 7, onde o projeto de desenvolvimento tecnológico ainda apresenta riscos tecnológicos altos e necessita receber investimentos mais vultosos para transformar um conceito laboratorial (NMT 3) em um protótipo operacional (NMT 7). Nessa mesma fase, o projeto também precisa demonstrar que atende aos critérios de viabilidade econômica, praticabilidade funcional e desejabilidade por parte dos clientes para chegar ao mercado (GULBRANDSEN, 2009 e BROWN, 2010).

3. A experiência europeia no financiamento de projetos que utilizam a métrica NMT

A Comissão Europeia iniciou seu maior programa de pesquisa e inovação, o *Horizon 2020*, com financiamento de € 80 bilhões, por sete anos (2014 a 2020). O programa foca em seis desafios ou temas amplos: (i) saúde, alteração demográfica e bem-estar; (ii) segurança alimentar, agricultura sustentável, pesquisa marinha e marítima e bioeconomia; (iii) energia segura, limpa e eficiente; (iv) transporte inteligente, verde e integrado; (v) ação climática, eficiência de recursos e matérias-primas; e (vi) sociedades seguras, inclusivas e inovativas. Esse programa tem um instrumento para pequenas e médias empresas (PME), o *SME Instrument*, com cerca de € 3 bilhões de financiamento para o desenvolvimento de ideias inovadoras em produtos, processos ou serviços que estão prontos para enfrentar a competição global. Os projetos apoiados nesse instrumento - sob um projeto piloto de € 100 milhões, aberto no início de janeiro de 2015 - devem alcançar um NMT 6, no mínimo ou o equivalente, referente a inovações não tecnológicas, para receber o apoio do financiamento em até 6 meses (EUROPEAN COMMISSION, 2014). Os instrumentos oferecidos são:

- subvenção da inovação, de € 50.000 (70% do total do projeto), para propostas de avaliação da viabilidade (fase I, Figura 5), isto é, para financiamento das atividades de avaliação de risco; estudo de *design* ou mercado; e exploração da propriedade intelectual. Tais propostas devem ter como último propósito a colocação de novo produto, serviço ou processo no mercado, possibilitado por meio da aplicação inovativa de tecnologias existentes, metodologias ou processos de negócios. A entrega dessa fase corresponde a

um estudo de viabilidade (técnica e comercial), incluindo um plano de negócios. Essa fase tem duração de até 6 meses ou até o recebimento do apoio financeiro.

- subvenção da inovação, de € 500 mil a € 2,5 milhões (70% do total do projeto), com propósitos de desenvolvimento e demonstração (fase II, Figura 5), isto é, para financiamento de atividades de prototipagem; miniaturização; escalagem (*scale-up*); *design*; verificação do desempenho; ensaios e testes; demonstração; desenvolvimento de linhas piloto; e validação para replicação mercadológica; além de outras ações que proporcionem inovação voltada à maturação do investimento para uso do mercado.
- consultoria livre de taxas e opcional para as fases I e II, para apoiar a capacidade da empresa inovar, além de ajudar a alinhar a estratégia do projeto com as necessidades do negócio.
- acesso a diversos serviços de suporte à inovação e facilidade de acesso ao financiamento de risco (fase III, Figura 5) para promover a exploração comercial da inovação.

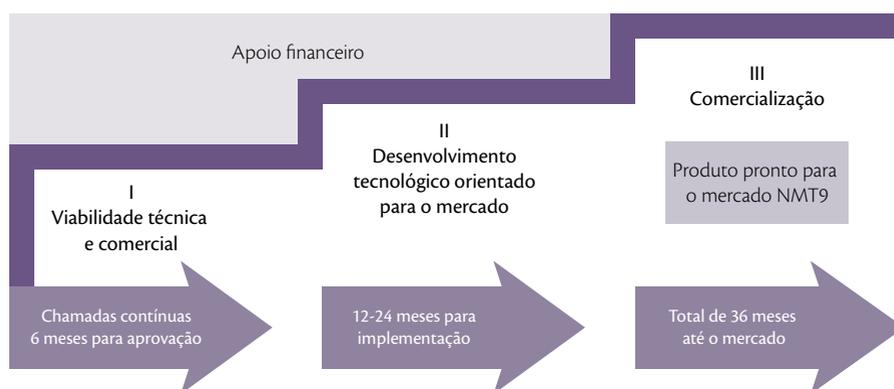


Figura 5. Escala do Projeto Piloto SME Instrument do programa europeu Horizon 2020

Fonte: Adaptado de EARTO, 2014.

As regras de auxílio do Estado Europeu (*European State Aid Rules*) fazem uma distinção entre diferentes atividades e intensidades de financiamento, estabelecendo que a pesquisa básica deve receber 100% de financiamento; a pesquisa industrial, 50%; e, o desenvolvimento experimental, 25%. Pode haver, ainda, distinção do suporte recebido impactando no nível do apoio financeiro, por exemplo, nos casos de grande empresa, PME e atividades cooperativas (EARTO, 2014). Assim, infere-se que é maior a participação do governo no financiamento de projetos nos estágios iniciais do NMT, enquanto é maior a participação da empresa nos estágios finais da métrica do

NMT. Isso leva a uma preocupação de construir pontes sobre o “Vale da Morte” (NMT de 4 a 7), onde há a necessidade crescente de recursos para projetos demonstradores e os riscos, como a viabilidade econômica, ainda são altos.

É importante acrescentar que as empresas de base tecnológica¹⁰, por suas características, apresentam muitos projetos nas fases iniciais de NMT e conseguem alguma reserva de mercado devido às patentes depositadas. Essas empresas, entretanto, necessitam evoluir rapidamente para aproveitar as janelas de oportunidade dadas pelo mercado. Desse modo, outra dimensão métrica é utilizada em conjunto com a NMT, ou seja, o Nível de Maturidade da Manufatura (NMF), tendo em vista a necessidade de evolução do produto nos níveis de maturidade na produção.

4. Exemplos de classificação do NMT

Para melhor entendimento, são citados, neste item, alguns exemplos de uso da sistemática do NMT. O primeiro, mencionado por Ilas (2013), diz respeito ao desenvolvimento da tecnologia da memória flash.

a) O desenvolvimento da memória flash

A memória flash é um tipo de dispositivo de armazenamento de dados eletrônicos que permite que múltiplos endereços sejam eletricamente apagados e reprogramados numa só operação e que, além disso, preserva o seu conteúdo sem a necessidade de fonte de alimentação, sendo utilizado em cartões de memória, flash drives USB (pen drives), tocadores de MP3, câmeras digitais, celulares, etc (WANG *et al.*, 2016). O conceito foi inventado por Masuoka, quando trabalhava para a Toshiba, durante o período de 1980 a 1984 (IEEE Spectrum, 2017). Essa fase correspondeu aos NMT de 1 a 3, até que ele conseguiu criar um chip de prova de conceito como uma indicação de que a tecnologia poderia funcionar. Um protótipo de chip com uma funcionalidade básica foi apresentado no Encontro Internacional de Desenvolvedores de Eletrônicos, em São José (EUA), em 1984, correspondendo ao NMT de 5 ou 6. Como sabido, diversas empresas se mostraram interessadas e a Intel investiu significativamente para reproduzir o conceito e especialmente para melhorar a tecnologia, de modo a torná-la mais manufaturável e acessível. Nesse caso, os NMT

¹⁰ Empresa de qualquer porte ou setor que tenha na inovação tecnológica os fundamentos de sua estratégia competitiva. Fonte: <http://download.finep.gov.br/politicaOperacional/politica_operacional_completa2012_2014.pdf>.

de 5 a 8 não diferenciam o ambiente no qual a tecnologia é aplicada ou testada, mas seu nível de desempenho, reprodutibilidade, custo e sua confiabilidade em diferentes protótipos, que são, no exemplo descrito, testes de chips. O NMT 8 corresponde, aqui, à qualificação da tecnologia, ou seja, o último passo antes que o chip possa ser homologado e produzido com a nova tecnologia. Finalmente, a Intel projetou um produto de memória (NOR flash) utilizando a tecnologia e o introduziu no mercado em 1988, validando, assim, a tecnologia, e movendo-a para o NMT 9. A Toshiba, por seu lado, trabalhou na criação de uma nova versão de memória flash, a NAND. O desenvolvimento de protótipos e testes ocorreu no período de 1986 a 1989 e a nova tecnologia foi anunciada em 1989. Durante o início da década de 90, diversas empresas lançaram produtos utilizando a memória flash, mas houve necessidade de adaptação de novos protótipos para outras diversas aplicações que envolveram os NMT de 4 a 9.

Esse é um bom exemplo da necessidade de rapidez na evolução entre os níveis NMT quando a prova de conceito (NMT 3) é superada e apresenta fortes indícios de funcionalidade. A NAND flash utiliza um tipo de lógica diferente para desempenhar operações de leitura e deleção, é mais rápida e fácil para executar, entretanto não permite o acesso randômico a locais de memória, restringindo, assim, sua aplicação. A propriedade intelectual apresenta uma possibilidade de reserva de mercado, mas Ilas (2013) não faz referência a esse caso.

b) Qual o nível de NMT apresentado por um projeto de desenvolvimento de sistema de realidade virtual para simulação de colhedora de cana-de-açúcar e trator transbordo, com possibilidade de ambiente interativo multiusuário destinado a treinamento de operadores e condutores?

Infere-se que seja o NMT 6, pois corresponde ao desenvolvimento de um modelo representativo ou sistema do protótipo testado ainda em um ambiente de simulação. A evidência objetiva desse nível é a demonstração bem-sucedida do protótipo em um ambiente simulado. A realidade virtual e os sistemas de simulação para motoristas de automóveis já são conhecidos e, assim, os níveis de maturação da tecnologia também já estão mais avançados.

c) Qual o nível de NMT apresentado por um projeto de aplicações inovadoras baseadas em tecnologias de georreferenciamento, internet das coisas e big data, interoperáveis por meio de protocolos e padrões abertos?

Inferese que seja o NMT 3 - função crítica, analítica e experimental ou teste do conceito -, pois consolida-se, nessa fase, o início ativo da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), incluindo estudos analíticos e de bancada para validar fisicamente se as previsões analíticas do sistema estão corretas. A internet das coisas [do Inglês, *Internet of Things (IoT)*] está evoluindo como uma revolução tecnológica que representa o futuro da computação e da comunicação, cujo desenvolvimento depende da inovação técnica dinâmica em campos tão importantes como as redes de sensores wireless, as etiquetas de identificação por radiofrequência [do Inglês, *Radio-Frequency Identification (RFID)*] e a eletrônica embarcada. Muitas dessas tecnologias já estão disponíveis e maduras (NMT 9), mas a integração das mesmas em um único sistema pode ainda nos levar ao teste de conceito (NMT 3). A evidência objetiva desse nível são os resultados de testes de bancada executados para medição de parâmetros e comparação das previsões analíticas formuladas.

Verifica-se que não há facilidade no uso da métrica sem o conhecimento profundo do projeto e da concretude das evidências que determinam o nível de maturidade tecnológico em que ele se encontra. Produtos, que são sistemas ou mesmo plataformas, como aeronaves ou veículos lançadores, são ainda mais complexos, pois é necessário analisar os diversos componentes, como subsistemas, isoladamente, com o objetivo de completar a missão com sucesso e não deixar que um componente faça tudo falhar. Como exemplo, um parafuso que, como fixação mecânica, apresenta um NMT 9, pode, para uma aplicação específica como a utilização em próteses humanas, ainda apresentar um NMT 6 (protótipo em um ambiente de simulação).

5. A utilização da métrica NMT para decisões de fomento de recursos

Mankins (1995) indica que projetos com NMT 6 ou superior, quando se inicia o desenvolvimento do sistema por meio da fabricação da primeira unidade e se estabelece o fim da pesquisa pré-competitiva, apresentam alta chance sucesso e, conseqüentemente, de proporcionar a inovação (Figura 6).

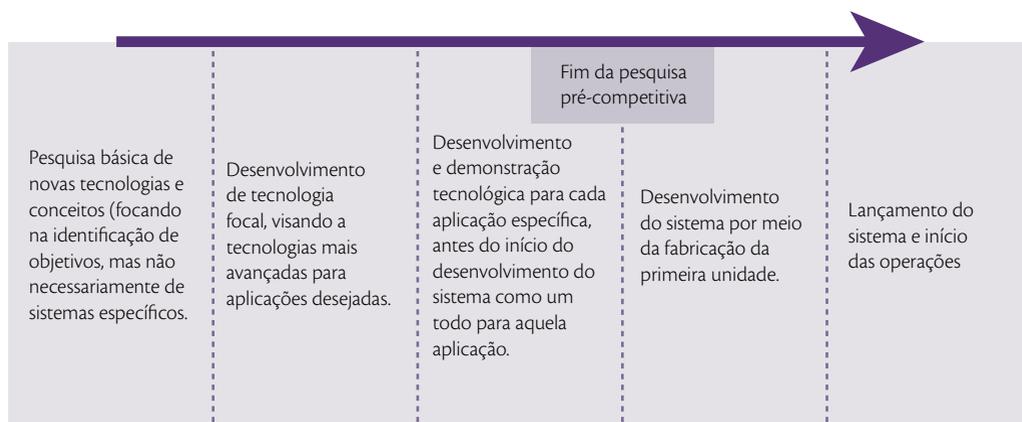


Figura 6. Modelo de maturação tecnológico

Fonte: Carvalho, 2012.

Uma das ações governamentais para a promoção da inovação no Brasil foi a consolidação do modelo da Embrapii baseado em um padrão institucional inovador no Sistema Nacional de Inovação. Essa consolidação ocorreu por meio da formação de uma rede de laboratórios credenciados, as Unidades Embrapii, cada uma com um foco claro em uma área de competência, para o atendimento das demandas empresariais por inovação. A iniciativa foi adotada com a finalidade de apoiar projetos em sua fase pré-competitiva (EMBRAPII, 2014). Isso significa apoiar projetos inovadores e dentro das áreas de competências das unidades, onde o teste de conceito tenha sido comprovado (NMT 3 ou superior). Assim, a melhor área de corte, onde são apresentados riscos tecnológicos menores, parece indicar o apoio a projetos inovadores com o NMT 3 ou superior. Por sua vez, os projetos inovadores com NMT inferiores permanecem sendo fomentados por projetos de pesquisa básica desenvolvidos em instituições de ciência e tecnologia e universidades, que podem receber o apoio governamental e onde as chances de potencializar a inovação ainda são grandes.

6. Conclusão

O NMT é uma ferramenta consolidada por diversos órgãos e instituições e vem estabelecendo seu pleno uso para classificar o estágio de maturação da evolução da tecnologia no País. A métrica é uma ferramenta que pode ser usada tanto para comparar tecnologias referentes a uma determinada aplicação quanto por órgãos de fomento, para apoiar projetos inovadores já em sua fase pré-competitiva, diminuindo, assim, os riscos dos projetos não chegarem à maturidade de aplicação (NMT 8). Pode auxiliar, ainda, na avaliação de programas de apoio governamental, como indicador na evolução de nível. Ela deve ser utilizada nas tecnologias portadoras de futuro (nanotecnologia, micro e nano eletrônica, fotônica, materiais avançados, biotecnologia industrial e sistemas avançados de manufatura), como forma de apoiar projetos mais proeminentes, dos NMT de 4 a 7, e auxiliando as empresas, principalmente as micro, pequenas e médias (MPME), a vencerem o “Vale da Morte” em sua cadeia de valor. A ferramenta deve ganhar espaço junto às agências brasileiras de fomento à inovação nos próximos anos.

Referências

AGÊNCIA BRASILEIRA DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL – ABDI. **Plataformas demonstradoras tecnológicas aeronáuticas, experiências com programas internacionais, modelagem funcional aplicável ao Brasil e importância da sua aplicação para o País**. Brasília: 2014. 122p. ISBN: 978-85-61323-17-2.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. **Guia para a condução de estudos não clínicos de toxicologia e segurança farmacológica necessários ao desenvolvimento de medicamentos**. Brasília, 31 de janeiro de 2013 – versão 2. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/eof1d9004e6248049dsfddd762e8a5ec/Guia+de+Estudos+N%C3%A3o+Cl%C3%ADnicos+-+vers%C3%A3o+2.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em: 21 jan. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISA E INOVAÇÃO INDUSTRIAL - EMBRAPPII. **Relatório 1º Semestre de 2014**. Contrato de Gestão EMBRAPPII/MCTI. Disponível em: <http://embrappii.org.br/sobre/Embrappii_Relatorio_Semestral_1_2014>. Acesso em: 23 jan 2015.

BANKE, J. **Technology readiness levels demystified**. NASA. 20 August 2010.

BROWN, T. **Design Thinking: uma metodologia poderosa para decretar o fim das velhas ideias**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2010. ISBN 978-85-508-0134-6.

CARVALHO, A.V.P. de. **Análise dos programas internacionais de plataformas demonstradoras tecnológicas no setor aeronáutico.** São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Produção. 2012. 131 p.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS - CGEE. **CGEE apresenta ferramentas de inteligência tecnológica para o Ministério da Defesa.** Notícias de 26 fev. 2016. Acesso em: <<http://www.cgee.org.br/comunicacao/noticias>>. 2016.

DAWSON, B. **The impact of technology insertion on organisations.** Human Factors Integration Design Technology Centre. 31 Oct 2007.

EUROPEAN ASSOCIATION OF RESEARCH AND TECHNOLOGY ORGANISATIONS - EARTO. **The TRL scale as a research & innovation policy tool, EARTO recommendations.** 30 apr. 2014. Disponível em: <http://www.earto.eu/index.php?id=28&type=0&jumpurl=uploads%2Fmedia%2FThe_TRL_Scale_as_a_R_I_Policy_Tool_-_EARTO_Recommendations_-_Final.pdf&juSecure=1&locationData=28%3Att_content%3A2012&juHash=e11b28c87d23bfb626f77b46a594cd6530c12a98>. Acesso em: 05 fev. 2015.

EUROPEAN COMMISSION. **Horizon 2020.** The EU Framework Programme for Research and Innovation. Disponível em: <<http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>>. Acesso em: 04 fev. 2015.

FINANCIADORA DE ESTUDOS E PROJETOS – FINEP. **Política operacional 2012-2014.** Rio de Janeiro: 2012. Disponível em: <http://download.finep.gov.br/politicaOperacional/politica_operacional_completa2012_2014.pdf>.

GIL, L.; ANDRADE, M.H.; COSTA, M. do C. Os TRL (Technology Readiness Levels) como ferramenta na avaliação tecnológica. **Ver.Ingenium.** jan/fev.2014.

GULBRANDSEN, K.E. **Bridging the valley of death: the rethoric of technology transfer.** 146p. (Graduate Theses and Dissertations 10740) - Iowa State University. Ames, Iowa. 2009.

HOUSE OF COMMONS. Science and Technology Committee. **Bridging the valley of death: improving the commercialisation of research.** Eight Report of Session 2012-2013. UK. 2013. 281 p.

IEEE SPECTRUM. **Chip hall of fame: Toshiba NAND flash memory.** Disponível em: <<https://spectrum.ieee.org/tech-history/silicon-revolution/chip-hall-of-fame-toshiba-nand-flash-memory>>. Acesso em: 30 Jun. 2017.

ILAS, C. Technology readiness impact on high-tech R&D projects. **U.P.B. Sci. Bull.** Series D, v. 75, Iss.2, 2013. ISSN 1454-2358.

ISO/TC 20/SC 14/FDIS 16290:2013. **Space systems – definition of the Technology Readiness Levels (TRLs) and their criteria of assessment**. 2013. 20p. Disponível em: <http://www.spacewx.com/Docs/ISO_FDIS_16290_%28E%29_review.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2015.

LIMA, G. S. de; FREITAS, L.F. **Pesquisa clínica e regulamentação da importação de medicamentos**. Fiocruz. 10p. Disponível em: <<http://www.ensp.fiocruz.br/portal-ensp/judicializacao/pdfs/517.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2015.

MANKINS, J.C. **Technology Readiness Levels**. A white paper. NASA. Office of Space Access and Technology. 6 apr. 1995.

MRL Guide (Draft). Joint Defense Manufacturing Technology Panel Manufacturing Readiness Level Working Group. 2007. 20 Mar. 2007. Disponível em: <<https://acc.dau.mil/CommunityBrowser>>.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION – NASA. **Technology Readiness Levels: introduction**. Disponível em: <<http://web.archive.org/web/20051206035043/http://as.nasa.gov/aboutus/trl-introduction.html>>.

SANTOS, B.V. dos; MARSHALL, P.M.; DARUIZ, V.T. Avaliação dos atrasos dos contratos industriais dos programas CBERS e Amazônia e os graus de maturidade tecnológica (TRL) e de fabricação (MRL). In: WORKSHOP EM ENGENHARIA E TECNOLOGIA ESPACIAIS, 4., ago.2013. **Anais...** 2013.

TAO, L.; PROBERT, D.; PHAAL, R. Towards an integrated framework for managing the process of innovation. **R&D Management**, v. 40, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-9310.2009.00575.x/pdf>>.

TEIXEIRA, C.B.; MENEZES, J.H. **Resultados do RHAe pesquisador na empresa, CNPq**. Brasília. 2014.

WANG, L.; CHEN, L.; HAO, X. LAB-LRU: A Life-aware buffer management algorithm for NAND flash memory. **The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers**. v. E99-D, n. 10. oct. 2016.

WHELAN, D. **Impact of Technology Readiness Levels on Aerospace R&D**. Fusion Energy Science Advisory Committee, 2008.

SEÇÃO 5

ESTUDOS DE REDES

Biblioteca Virtual do Pensamento Social: conhecimento, democratização e reflexividade das interpretações do Brasil

Políticas culturais e a diagramação do seu campo de pesquisa: explorações cientométricas sobre o processo de especialização acadêmica nas Ciências Humanas

Biblioteca Virtual do Pensamento Social: conhecimento, democratização e reflexividade das interpretações do Brasil

Antonio Brasil Jr.¹ e Lucas Carvalho²

Resumo

A Biblioteca Virtual do Pensamento Social (BVPS) é uma iniciativa criada pela rede de pesquisadores da área de *pensamento social no Brasil*, que reúne especialistas das ciências humanas dedicados à análise das interpretações da sociedade brasileira. A BVPS possui três dimensões interligadas: (a) envolve uma inédita cartografia da área de pesquisa, propiciando formas de auto-observação capazes de capturar sua complexidade interna; (b) fomenta a criação de novas redes de pesquisa; e (c) permite intensificar a divulgação científica para públicos não especializados. As ferramentas associadas à BVPS também contribuem para o enfrentamento coletivo dos desafios teórico-metodológicos que a pesquisa informacional vem trazendo para o estudo do *pensamento social* e das ciências humanas em geral.

Abstract

The Virtual Library of Social Thought (Biblioteca Virtual do Pensamento Social) is an initiative undertaken by the researchers' network in "social thought in Brazil", which brings together specialists from the Humanities dedicated to analyzing interpretations of Brazilian society. The BVPS has three interconnected dimensions: (a) it involves an unprecedented cartography that makes it possible to capture the internal complexity of the field through self-observation; (b) fosters the development of new research networks; and (c) enhances public dissemination of science. Furthermore, BVPS' tools also contribute to tackling the theoretical and methodological challenges posed by information research to the "social thought" area and Humanities.

1 Professor do departamento de Sociologia e do Programa de Pós-Graduação em Sociologia e Antropologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGSA/UFRJ). Suas áreas de interesse são pensamento social no Brasil e teoria sociológica. É autor de *Passagens para a teoria sociológica* (Clacso; Hucitec, 2013).

2 Professor do Departamento de Sociologia e Metodologia das Ciências Sociais da Universidade Federal Fluminense (GSO/UFF). Suas áreas de interesse são pensamento social no Brasil, estudos rurais e teoria sociológica..

Palavras-chave: Pensamento social. Biblioteca virtual. Interpretações do Brasil. Auto-observação científica. Conhecimento e reflexividade.

Keywords: *Social thought. Virtual library. Interpretations of Brazil. Scientific self-observation. Knowledge and reflexivity.*

1. Introdução

A Biblioteca Virtual do Pensamento Social (BVPS) é uma iniciativa da rede de pesquisadores da área de *pensamento social*, especialização interdisciplinar que reúne praticantes das ciências sociais, história, estudos literários, artes em geral e educação³. Tradicionalmente, sua agenda de investigação está concentrada na análise das interpretações da sociedade brasileira que estão presentes em ensaios, monografias científicas e obras de arte (romances, pinturas, etc.), bem como dos grupos intelectuais e artísticos que produzem essas interpretações. Mais recentemente, vêm ganhando força estudos comparados destas interpretações da sociedade brasileira com outras tradições intelectuais e artísticas nacionais, em especial, dos demais países da América Latina e do Caribe. Por essa razão, a BVPS, como se expressa em seu nome, não se refere apenas ao pensamento social no Brasil, mas também se abre a contextos de outros países.

O modelo usado na criação da BVPS é inspirado no bem-sucedido exemplo das Bibliotecas Virtuais em Saúde (BVS), que segue as diretrizes do Centro Latino-americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde (Bireme) no sentido de disponibilizar, difundir e democratizar o conhecimento em plataformas de acesso aberto e de fácil operação⁴. A BVPS é a primeira Biblioteca Virtual de uma

3 A coordenação geral da BVPS é da professora Nísia Trindade Lima, atual presidente da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), e sua equipe se divide entre um comitê executivo, formado por pesquisadores de diferentes formações e instituições brasileiras, e um comitê executivo, integrado por pesquisadores de referência da área de pensamento social no Brasil e no exterior. A equipe conta, ainda, com uma rede de pesquisadores de diversas instituições brasileiras e estrangeiras, além de uma equipe de técnicos do Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde (ICT) ligado à Fiocruz. O site da BVPS é <bvps.fiocruz.br>.

4 O modelo adotado para a proposta da BVPS, voltado para o intercâmbio de informação, experiências e conhecimentos na área do pensamento social, procura seguir as orientações gerais do modelo da Biblioteca Virtual em Saúde, História e Patrimônio Cultural da Saúde (BVS-HPCS), a qual, por sua vez, segue as orientações do Bireme lançadas em 1998. Modelo de reconhecido êxito na comunidade científica em geral, integra, numa única rede, diferentes atores nas atividades de produção, intermediação e uso dos fluxos de informação e conhecimento. Em sua concepção, a força das bibliotecas virtuais está justamente em ocupar áreas, ativar e fortalecer as interconexões entre instituições e indivíduos que atuam como produtores, intermediários e usuários de informação científica e técnica. Seu modelo de cooperação intelectual maximiza, assim, o intercâmbio entre pesquisadores e instituições, promovendo a criação e a sustentação de uma rede de fontes e fluxos de informação.

área de pesquisa integralmente dedicada às ciências humanas⁵. A viabilização da BVPS envolveu o enfrentamento coletivo dos vários desafios implicados na tradução do tipo de gestão da informação e do conhecimento, consolidado nos modelos BVS, para uma área interdisciplinar de ciências humanas, tendo em vista que a forma pela qual se definem os temas e os filtros de busca na BVPS é difícil de se codificar. Para tal, foi definido um conjunto preliminar de intérpretes do Brasil e demais países da América Latina (que está em contínua expansão e diversificação), que funciona como a principal instância de identificação e localização dos itens indexados na base BVPS, como artigos, teses e dissertações, *papers* de congresso, material audiovisual e outros que serão adicionados futuramente. Também está prevista para uma etapa posterior a inclusão de novas instâncias de identificação e localização, como os temas, por exemplo.

2. As três dimensões da BVPS

As motivações fundamentais da criação da BVPS envolvem três dimensões interligadas: (a) cartografar a área de pesquisa, de modo a proporcionar maior inteligibilidade ao que se denomina de *pensamento social*; (b) fomentar a criação de novas redes de pesquisa na área e renovar seus instrumentos teórico-metodológicos, em particular, no campo da pesquisa informacional; e (c) fortalecer as instâncias de difusão do conhecimento especializado na área para públicos mais amplos, universitários ou extrauniversitários. A aposta da BVPS é que ela poderá aportar inovações significativas nessas três dimensões, brevemente apresentadas a seguir.

Em relação à primeira dimensão, a cartografia de uma área de pesquisa não se resume ao delineamento de seus contornos, isto é, à visibilização do que lhe pertence e do que não lhe pertence. Antes, ela ajuda a constituí-los, uma vez que as formas de auto-observação de um sistema científico não lhe são externas, mas parte constitutiva de suas formas de comunicação e estruturação (LUHMANN, 1996). A BVPS pretende ir além do gênero mais assentado até aqui de

5 Para viabilizar a BVPS, foram fundamentais os seguintes apoios: *Cartografias do rural no pensamento social brasileiro*, Edital Faperj nº 15/2011 – Programa Apoio a Projetos de Pesquisa na Área de Humanidades – 2011 –, coordenado por Nísia Trindade Lima (FIOCRUZ); *O rural e o urbano no pensamento social brasileiro: recursos didáticos e biblioteca virtual do pensamento social (BVPS)*, Edital Faperj nº 08/2012 – Programa Apoio à Produção de Material Didático para Atividades de Ensino e/ou Pesquisa – 2012 –, coordenado por André Botelho (UFRJ); *Biblioteca Virtual do Pensamento Social (BVPS): Intérpretes do Brasil e divulgação científica*, Edital Faperj Nº 33/2013 – Programa Difusão e Popularização da Ciência, coordenado por Antonio Brasil Jr. (UFRJ); Seminário da Biblioteca Virtual do Pensamento Social. CAPES/PAEP. Processo nº. 23038.008528/2013-28, outorgado a André Botelho (UFRJ); Seminário da *Biblioteca Virtual do Pensamento Social*. FOPESQ/UFF, 2014, outorgado a Carmen Felgueiras (UFF); Edital Programa de apoio às Bibliotecas Virtuais em Saúde da Fiocruz /2014, promovido pela VPEIC/FIOCRUZ e coordenado por Robert Wegner (Fiocruz); *Estado, sociedade e cidadania no Brasil: mapeamento e visão integrada*, Edital Faperj nº03/2015 – Programa Apoio a Projetos Temáticos no Estado do Rio de Janeiro – 2015, coordenado por Nísia Trindade Lima (FIOCRUZ).

auto-observação da área, que são os *balanços de área*⁶. Ao mobilizar um conjunto heterogêneo de materiais – artigos, teses, *papers*, ementas de curso, documentos, etc. –, a BVPS se propõe a compor um quadro mais complexo da dinâmica da área de pensamento social, revelando não só temas e autores já consagrados, mas também questões emergentes e abordagens inovadoras.

Ao se tornar uma plataforma de observação da área de pensamento social por seus próprios participantes, a BVPS cria um efeito marcadamente dinâmico. Isso porque, como dito, permite lançar luz em pontos cegos dos debates internos que algumas discussões correntes não alcançam. E a cada nova observação gerada a partir da BVPS, seus agentes, cada um a seu modo, criam novas respostas ou mesmo trazem novos elementos para a área. A consequência inevitável dessas operações é levar a estados crescentes de complexidade. Com isso, não se pretende – e diante de tal nível de complexidade não seria mesmo possível – colocar a BVPS como instância privilegiada de observação da área. Além disso, considerando que toda observação é limitada semanticamente, o esforço de toda a equipe envolvida nessa iniciativa tem sido o de propor e ampliar os recortes analíticos e compreensivos da área.

Um exemplo dessa dinâmica se encontra na própria definição de uma cesta de intérpretes do Brasil e da América Latina – que vem servindo, até o momento, como a principal forma de identificação pública dos objetos de pesquisa privilegiados pela rede da BVPS –, favorecendo um maior descentramento em relação aos autores “canônicos” das interpretações do Brasil, como Gilberto Freyre ou Sérgio Buarque de Holanda. Como a ampliação e diversificação dessa cesta de intérpretes será um processo contínuo, a biblioteca pretende iluminar as várias zonas de sombra ali existentes – geracionais, regionais, nacionais, étnicas, de classe e de gênero –, a fim de estimular pesquisas que tematizem visões novas e/ou alternativas sobre o Brasil e demais países da América Latina. Nesse sentido, as formas de auto-observação do campo propostas pela BVPS pretendem cartografar o que foi consagrado, o atualmente existente e, sobretudo, imaginar novos futuros para as agendas do *pensamento social*.

Em relação à segunda dimensão, a BVPS procura estimular a criação de novas redes de pesquisa, em particular, por meio do uso dos novos recursos disponibilizados pela biblioteca. Reputamos que a BVPS é estratégica para que a área de *pensamento social* enfrente coletivamente os desafios postos pela pesquisa informacional nas ciências humanas⁷, inclusive para gerar formas mais interessantes de auto-observação do campo. Tradicionalmente, os estudos dedicados

6 Alguns balanços podem ser encontrados em: Miceli, 1999; Oliveira, 1999; Bastos 2002 e 2003; Brandão, 2007; Ricupero, 2007; Bastos e Botelho, 2010. Também vale a pena ver o número da revista *Sociedade e Estado* (vol. 26, nº 2, maio/ago. 2011). Para uma perspectiva mais ampla a respeito da história das ciências sociais no Brasil, cf. os dois volumes organizados por Sergio Miceli (1995; 2002).

7 Cf., dentre outros, o dossiê *Metodologia e Transdisciplinaridade, Sociologias*, v. 11, n. 22, 2009. Talvez o movimento intelectual mais proeminente na atualidade, nesse âmbito, seja o das humanidades digitais (cf. Gold, 2012).

a compor uma visão mais abrangente da área de *pensamento social* (chamados de *balanços da área*) reconstituem textos e autores, temas e discussões, mas poucos são aqueles que buscam uma visão mais ampla do campo a partir de materiais que, embora usuais, são pouco explorados, como, por exemplo, trabalhos publicados em anais de eventos e congressos, levantamento de pesquisadores da área, redes institucionais e de pesquisa, além de ementas e bibliografias oferecidas nos cursos de ciências sociais.

Para a análise dessas fontes, a BVPS tem investido em novas abordagens, integrando análises quantitativas e qualitativas e ferramentas de pesquisa pouco recorridas na área, sobretudo, *softwares*. Essa é uma frente de pesquisa significativa para um campo no qual a relação texto-contexto se otimizou como prática metodológica, inclusive em sua autocompreensão, mas que os envolvidos na formação da biblioteca buscam expandir e complementar com essas modalidades de *distant reading* (MORETTI, 2013), capazes de capturar padrões, dispersões e tendências mais amplas do campo.

No que diz respeito às ferramentas usadas, a alimentação da base BVPS (que se dá em fluxo contínuo) é feita basicamente por meio de buscas via palavras-chave nas bases SciELO, Redalyc e portal Capes de teses e dissertações. O uso dessas bases foi complementado, entre julho de 2014 e janeiro de 2017, com o acesso aos dados extraídos pela Plataforma Stela Experta, que fez um recorte nos currículos Lattes para os pesquisadores de *pensamento social*, constituindo um universo de 938 pesquisadores (mestrandos, mestres, doutorandos e doutores) e 265.595 itens de produção (sendo 66.358 obras bibliográficas, como artigos, livros e capítulos, trabalhos em anais de evento, etc.) presentes nesses currículos. O critério para esse recorte foi bastante lato, pois bastava que esses pesquisadores tivessem três referências ao termo *pensamento social* em certos campos selecionados de seus currículos Lattes. Com os dados extraídos por meio da Stela Experta, foi possível dinamizar a alimentação da base BVPS com mais eficiência, além de gerar mapas relativos ao perfil dos pesquisadores do campo e à evolução temporal de suas produções, bem como suas temáticas mais frequentes e suas concentrações disciplinares. A Tabela 1 representa a distribuição temática nesse universo de pesquisadores⁸:

8 A pergunta usada aqui pelo sistema Stela Experta para gerar essa rede, é: Com quais temáticas trabalham as pessoas, considerando título da produção, descrição do projeto, título do projeto, palavras-chave da área de atuação e palavra-chave de formação e, ainda, que possuem o termo pensamento social em seu currículo?

Tabela 1. Temas e intérpretes mais frequentes

Temas (Pensamento social)	Ocorrências
Pensamento social brasileiro	781
Pensamento social	676
Pensamento social no Brasil	209
Gilberto Freyre	169
Intelectuais	145
Florestan Fernandes	70
Sociologia brasileira	61
Oliveira Vianna	55
Sergio Buarque de Holanda	46
Sociologia	41
História das ideias	40
Primeira República	36
América Latina	34

Fonte: Plataforma Stela Experta.

O site da BVPS conta com ferramentas próprias de organização de sua base. Desse modo, a pesquisa pode ser realizada de acordo com diversos filtros: documentos (*Artigos; Teses e dissertações; e Papers*) ou, uma vez selecionado o tipo de documento, por *Título, resumo, assunto; Título; Autor; Descritor de Assunto; Resumo; Intérprete; Ano de publicação*; entre outros. Todas essas classificações são importantes não somente para a otimização da pesquisa na base, mas também porque permitem o acesso a gráficos e tabelas gerados automaticamente sobre a produção, de acordo com os filtros selecionados. Uma frente possível de aperfeiçoamento dessas classificações vem sendo aberta a partir da utilização de novos instrumentos de pesquisa, sobretudo, *softwares* de cálculos estatísticos e gráficos.

Após o término da licença de uso da Plataforma Stela Experta, os pesquisadores da BVPS têm se dedicado a softwares como o *R*, *NVIVO* e *Iramuteq* - voltados basicamente para a análise de textos e ainda de visualização de redes (*Gephi*) -. A utilização dessas e outras ferramentas permitirá a visualização de variáveis importantes nos dados extraídos da base da BVPS ou de trabalhados na área de pensamento social e que não foram necessariamente captados pelos filtros. No limite, a utilização desses *softwares* possibilita refazer o caminho de classificação

do material disponível, um caso interessante de reflexão sobre os próprios critérios de pesquisa e, por conseguinte, de criação de novos.

Em relação à terceira dimensão, a BVPS procura fortalecer modos mais horizontais e autônomos de relacionamento entre ciência e sociedade, tendo em vista que a difusão do conhecimento especializado não se dá por meio da disponibilização de produtos “prontos” para o público e, sim, por ferramentas de pesquisa (a base BVPS) associadas a breves textos sintéticos (bionotes) relativos a cada intérprete destacado pela biblioteca. A depender do nível de formação e interesse do usuário, ele poderá ter acesso não só aos dados essenciais da vida e obra de cada intérprete, mas também a artigos científicos, teses e documentos relacionados a esse autor⁹.

3. O sistema BVPS

O projeto de uma biblioteca virtual traz novos desafios para a área de *pensamento social*, mas também certas dificuldades para aqueles que nela trabalham. Alguns desses obstáculos dizem respeito à alimentação da base, que demanda da equipe técnica grande dedicação em sua atualização permanente, com pesquisas específicas em sites de periódicos e acadêmicos. Contudo, os resultados desse trabalho mostram que a mineração dos dados, ainda que dependente do esforço manual da equipe, tem alcançado sucesso. O Gráfico 1 expõe a comparação entre a produção relativa aos itens localizados pela Plataforma Stela Experta, que continham o termo *pensamento social* (busca em 16/11/2014), e os itens indexados pela equipe da BVPS em sua base de dados (busca em 11/04/2017). Uma vez que a base da BVPS contempla exclusivamente materiais de acesso aberto e completo – o que diminui o tamanho do universo passível de indexação –, considera-se que o referido método de trabalho tem conseguido capturar uma quantidade significativa da produção intelectual da área. Até 20 de novembro de 2017, haviam sido contados 2.596 itens disponíveis na BVPS.

⁹ Como salientam Luisa Massarani, Ildeu de Castro Moreira e Fatima Brito (2002: 9), muitas iniciativas no âmbito da divulgação científica não ultrapassam o mero marketing científico de determinados grupos ou instituições ou, então, se afeem a concepções “missionárias” de “alfabetização científica” de um público visto como “simples receptáculo desprovido de conteúdo”. Com a implantação da BVPS, seus idealizadores esperam que essas concepções mais usuais sobre conhecimento científico especializado e sua difusão sejam questionadas, colocando noutro patamar a comunicação entre esses dois âmbitos.

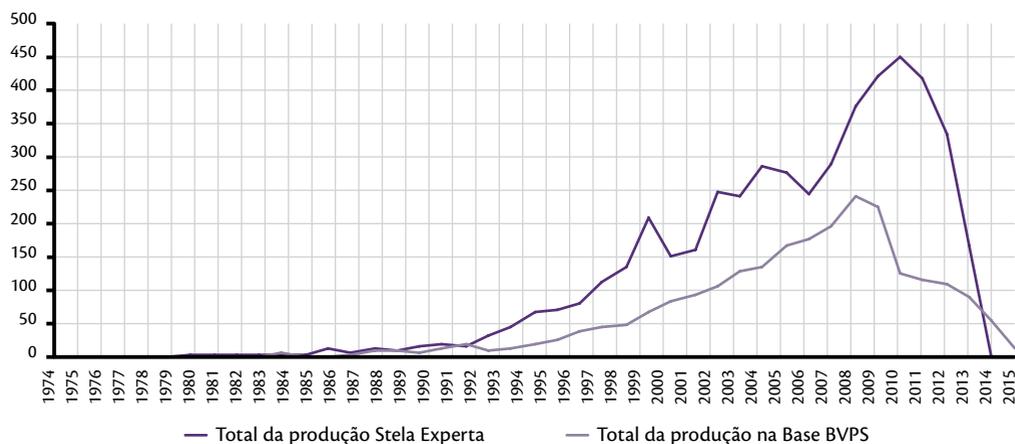


Gráfico 1. Comparação entre os itens recuperados na Stela Experta e na Base BVPS

Fonte: Stela Experta e base BVPS

No panorama de atividades da BVPS traçado até aqui, fica clara a importância que a equipe envolvida nessa iniciativa tem dando aos *softwares*, não só na seleção e organização dos diferentes tipos de documentos disponíveis no site, como também nas análises dos materiais de pesquisas. Nesse particular, a busca por novas ferramentas e o aprofundamento do conhecimento sobre aquelas que a equipe já maneja, sobretudo, as de acesso livre, são fundamentais. Esse esforço, como dito, se coaduna com o objetivo de fornecer novas perspectivas de análise de (re)constituição do campo e com o treinamento de jovens alunos de graduação em ciências sociais, nos trabalhos de pesquisas relacionadas à BVPS e à manutenção do site.

Além disso, as pesquisas realizadas pela biblioteca trazem à tona questões como as desigualdades de gênero e regionais imbricadas na produção de conhecimento e que, embora apontadas pelos pesquisadores da área, não tinham ganhado tratamento sistemático e tampouco discussão mais profunda. Dada a premência dessas questões, estratégias de publicização dos resultados de pesquisa, visando à identificação de desigualdades na produção do conhecimento e na circulação de pesquisadores, passam a ser fundamentais no projeto da BVPS.

O Gráfico 2 e a Figura 1 apresentam alguns resultados preliminares de pesquisas em andamento conduzidas pela equipe: um sobre a concentração de gênero do primeiro autor dos *papers* dos Grupos de Trabalho de *Pensamento Social no Brasil* da Sociedade Brasileira de Sociologia (SBS) e da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Ciências Sociais (Anpocs); e outro sobre as redes institucionais dos pesquisadores da área que lecionam disciplinas de *pensamento social*. Esses resultados revelam que, embora haja um relativo equilíbrio na participação de mulheres, em termos regionais há uma notável concentração na Região Sudeste do País.

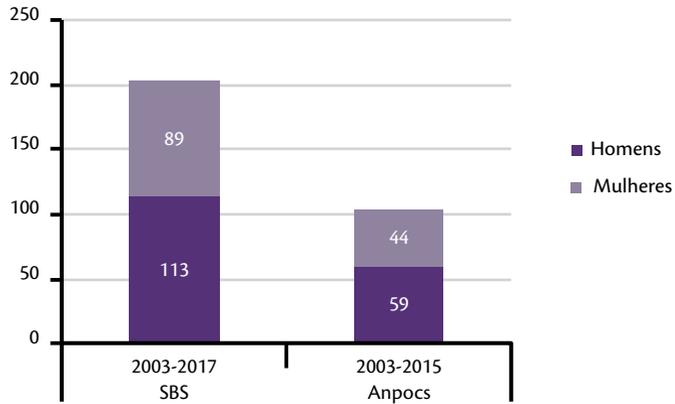


Gráfico 2. Gênero do primeiro autor dos papers da SBS e da Anpocs

Fonte: SBS e Anpocs.



Figura 1. Rede de pesquisadores do Sudeste e do Sul, segundo a localização de suas instituições no mestrado e doutorado

Fonte: Base Plataforma Lattes.

Um dos meios para a divulgação da base BVPS e de suas pesquisas é o Blog de mesmo nome, acessível pelo endereço: <<https://blogbvps.wordpress.com/>>. A partir desse veículo, a equipe da BVPS busca alcançar um público mais amplo, além de contar com mais um elemento de dinamização do próprio site da biblioteca, abrindo a oportunidade para que pesquisadores divulguem ensaios interpretativos sobre temas e autores consagrados, ou não, na área de pensamento social. Essa produção ocorre em conexão com o site, mas permite iniciativas mais abertas e maior liberdade criativa por parte de seus autores. Em suma, trata-se de um espaço que se pretende de experimentação, ao mesmo tempo em que guarda o rigor da análise e do fluxo de conhecimento exigido por uma biblioteca virtual.

Uma ponte a ser construída pela BVPS são os projetos de extensão com o ensino básico, cujo debate com a área de pensamento social vem ganhando crescente espaço nos materiais didáticos, ainda que longe de ser consensual. A aproximação com o ensino básico permitirá, como espera a equipe da biblioteca, fortalecer a importância da perspectiva histórica da formação da sociedade e de seus impasses contidos, de diferentes formas e com ênfases variadas, nas interpretações do Brasil. Fato não menos importante é a possibilidade de dispor as interpretações do Brasil lado a lado com as da América Latina, sugerindo aproximações das experiências nacionais deste continente, não raro negligenciadas no ensino básico e na academia.

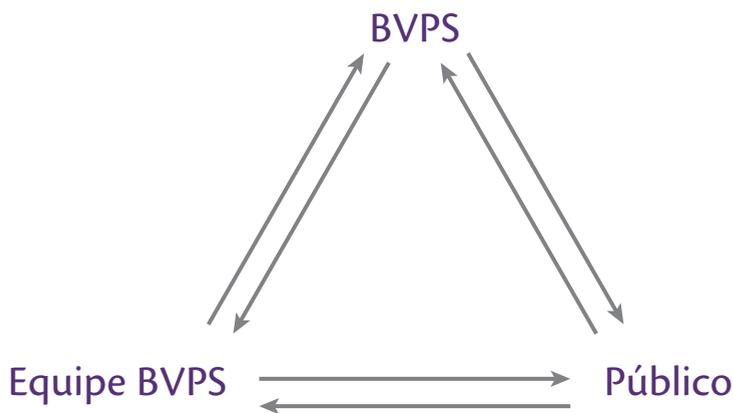


Figura 2. Sistema representativo do fluxo de informações e práticas colaborativas da BVPS

Fonte: Elaborada pelos autores.

Neste ponto da argumentação, os autores chegam, enfim, a uma visão de conjunto do projeto **BVPS**, no centro do qual se encontram diversas atividades formadas pela coleta e organização de documentos, as bionotes de intérpretes do Brasil e da América Latina, além do aperfeiçoamento constante de sistemas de buscas bibliográficas. Em outro polo, a **equipe BVPS** discute as diretrizes

do projeto e as atividades complementares, além das diversas frentes de pesquisa desenvolvidas a partir dos materiais coletados ou a eles relacionados (anais de eventos, rede de pesquisadores e o banco de ementas, por exemplo). Por último, mas não menos importante, encontra-se o *público* que se busca alcançar com estratégias de divulgação e debate, sendo o Blog da BVPS o principal instrumento, reforçado por projetos de extensão e pela ampliação e consolidação da rede de colaboradores (alunos, professores, pesquisadores e leitores). Os três polos integrados formam um sistema – ainda que não homogêneo em suas relações –, no qual se estabelecem fluxos dinâmicos de informação, renovação semântica e práticas colaborativas (conforme Figura 2).

4. Considerações Finais

A BVPS é fruto direto do fortalecimento, nos últimos anos, da área de pesquisa em *pensamento social*. Diante da expansão e diversificação de suas redes de pesquisa, em termos disciplinares, geracionais, regionais e internacionais, a BVPS é crucial para viabilizar modos de coordenação e de auto-observação dessa especialização científica, que sejam capazes de lidar simultaneamente com a complexidade da área e seu crescente descentramento.

Ao mesmo tempo, a BVPS expressa uma convicção quanto à responsabilidade pública em relação ao conhecimento especializado gerado por suas redes de pesquisadores, que têm o compromisso de difundi-lo para a sociedade. Os autores entendem, além disso, que esse conhecimento é um recurso aberto e deve ser mobilizado de modo autônomo por indivíduos, grupos ou organizações dotadas de interesses diversos; daí a proposta de associar textos de divulgação (bionotes) a materiais de pesquisa (base BVPS).

Essa responsabilidade se reforça porque, ao fim e ao cabo, as interpretações do Brasil (e da América Latina) são recursos culturais poderosos que atuam decisivamente na própria constituição da sociedade brasileira (Bastos & Botelho, 2010). Projetos políticos em disputa se valem desses recursos para legitimar suas ambições e posições de poder e deslegitimar outras. Termos como *cordialidade*, *democracia racial*, *patriarcalismo*, *patrimonialismo*, *autocracia burguesa*, *racismo estrutural*, *latifúndio*, *campesinato*, *populismo*, dentre muitos outros, codificados por essas interpretações, disseminam-se de modo cifrado ou explícito em artigos de jornal, discursos políticos, transmissões televisivas e em redes sociais, orientando muito do debate público no Brasil. O compromisso da equipe da BVPS, portanto, é garantir o acesso ao conhecimento especializado, voltado à análise dessas interpretações da sociedade brasileira (e latino-americana), não apenas para qualificar o debate público, mas, sobretudo, para propiciar o acesso a diferentes – e conflitantes – visões sobre esta sociedade.

Referências

BASTOS, E.R. Pensamento social da Escola Sociológica Paulista. In: MICELI, S. (org.). **O que ler na ciência social brasileira**. São Paulo/Brasília (DF): Anpocs/Sumaré/Capes, 2002.

_____. O CPDOC e o pensamento social brasileiro. In: **CPDOC 30 anos**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2003.

BASTOS, E.R.; BOTELHO, A. Pensamento social brasileiro. In: MARTINS, C.B.; SOUZA, H.H.T. (Org.) **Horizontes das ciências sociais no Brasil**. São Paulo: ANPOCS, 2010.

BRANDÃO, G.M. **Linhagens do pensamento político brasileiro**. São Paulo: Hucitec, 2007.

GOLD, M.K. **Debates in the digital humanities**. Univ. of Minnesota Press, 2012.

LUHMANN, N. **La ciencia de la sociedad**. México: Anthropos/UI/ITESO, 1996.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C.; BRITO, F. (Org.). **Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ, 2002.

METODOLOGIA e Transdisciplinaridade. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 11, n. 22, jul./dez. 2009, p. 14-20 (Dossiê)

MICELI, S. Intelectuais brasileiros. In:_____. (Org.). **O que ler na ciência social brasileira (1970-1995)**. 2. ed. São Paulo/Brasília (DF): Anpocs/Sumaré/Capes, 1999.

_____. (Org.). **História das ciências sociais no Brasil: volume 2**. São Paulo: Sumaré, 1995.

_____. (Org.). **História das ciências sociais no Brasil: volume 1**. 2. ed. São Paulo: Sumaré, 2002.

MORETTI, F. **Distant reading**. Verso Books, 2013.

OLIVEIRA, L.L. Interpretações sobre o Brasil. In: MICELI, S. (org.). **O que ler na ciência social brasileira (1970-1995)**. 2. ed. São Paulo/Brasília (DF): Anpocs/Sumaré/Capes, 1999.

REVISTA Sociedade e Estado v. 26, n. 2, maio/ago. 2011.

RICUPERO, B. **Sete lições sobre interpretações do Brasil**. São Paulo: Alameda, 2007.

Políticas culturais e a diagramação do seu campo de pesquisa: explorações cientométricas sobre o processo de especialização acadêmica nas Ciências Humanas

Marcelo Augusto de Paiva dos Santos¹

Resumo

O artigo intenta sistematizar uma discussão sobre os processos envolvidos na especialização acadêmica, tomando a área de *Políticas Culturais* como estudo de caso. Busca-se apresentar critérios que identifiquem sistemas instáveis de informação geridos por redes de pesquisadores, fornecendo, assim, insumos para se pensar o desafio da representação do conhecimento e de seus membros de pesquisa. Pretende-se demonstrar alguns resultados sobre os aspectos comunicacionais envolvidos pela produção de semânticas curriculares, entre os pesquisadores, na referida área e, a partir desses resultados, ensaiar possíveis novas abordagens e leituras sobre os processos de formação do conhecimento científico, além de metrificar perfis acadêmicos e marcadores curriculares envolvidos na produção do campo de pesquisa em apreço.

Abstract

The article tries to systematize a discussion about the processes involved in the academic specialization, taking the area of Cultural Policies as a case study. It seeks to present criteria that identify unstable systems of information managed by networks of researchers, thus providing inputs to think about the challenge of knowledge representation and its research members. It is intended to demonstrate some results on the communication aspects involved by the production of curricular semantics, among researchers, in this area and, from them, to test possible new approaches and readings on the processes of scientific knowledge formation. It seeks also to identify academic profiles and curricular markers involved in the production of the research field under consideration.

¹ Doutorando em Sociologia pelo Programa de Pós-graduação em Sociologia e Antropologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Mestre na área de sociologia da ciência, com ênfase em formação de redes de especialização acadêmica. Pesquisador vinculado pela Fundação Casa de Rui Barbosa.

Palavras-chave: Redes científicas. Cientometria. Políticas culturais. Currículo Lattes. Especialização acadêmica.

Keywords: *Scientific nets. Scientometrics. Cultural policy. Lattes curricula. Academical specialization.*

1. Introdução

A proposta do presente artigo é a de sugerir novas ponderações sobre a produção do conhecimento científico em ciências humanas, com a intenção de facilitar a compreensão sobre as possíveis dinâmicas envolvidas nos processos de especialização acadêmica no Brasil. Com esse objetivo, o caso da área de *Políticas Culturais* foi selecionado como escopo de análise para avariar hipóteses acerca de sua formação e consolidação enquanto campo de pesquisa em expansão. O desafio de reconstituir possíveis critérios para gerar representações sobre o conhecimento é o eixo central dessa análise, com a intenção de fomentar uma reflexão sobre os processos específicos que dão contorno a essas visualizações de áreas e sobre suas características formativas.

O problema da formação de agendas científicas tem mobilizado um grande número de operadores, oriundos de múltiplas áreas de conhecimento e do próprio Estado, visando a promover estudos capazes de detectar como se arrolam as suas pautas e sob quais padrões seu direcionamento prático é desenhado, por aqueles que conduzem o seu desenvolvimento. Tomar a ciência como um processo social em curso envolve, nesse sentido, compreendê-la como um fenômeno na sociedade com características específicas, organizado por padrões típicos em torno da disputa de sua automatização e auto-observação. Significa entender, portanto, que sob as arenas de decisão da ciência, múltiplos atores disputam suas práticas acadêmicas, seus detalhamentos epistemológicos, fomentando seus jogos de hierarquias e legitimidades. Nessa configuração complexa de arranjo entre atores e instituições, a ciência é compreendida como um processo comunicativo que produz modelos de coesão na geração de empreendimentos coletivos de investigação empírica. Tais empreendimentos são compostos por laços de interação típica, que na medida em que se fortalecem, demarcam sua área com mais vigor científico e organizacional. Para Velcemi Maia (2016), esses dois campos, o científico e o organizacional, são, respectivamente: (i) o campo de membros totais envolvidos na produção de uma comunidade epistêmica do conhecimento; e (ii) o campo de docentes matriculados na área, empenhados em dar continuidade longitudinal e validade institucional aos seus projetos

de pesquisa concernentes à temática investigada. Ambos os campos se fundamentam, tanto a partir de lógicas competitivas ou colaborativas quanto de forma conjunta e sincrônica, na produção de práticas de *coopetição*² entre seus membros (MAIA, 2016).

Pensar a formação desses laços e o surgimento de comunidades epistêmicas, com maior especialização temática, tem sido um desafio latente para aqueles que procuram compreender o futuro das ciências nas sociedades contemporâneas, principalmente no que tange aos problemas envolvidos no seu centro, como os sociais mais pungentes e alarmantes. Alguns teóricos, tais como Peter Haas, enxergam nesse problema o futuro de um campo de investigação ainda novo, centrado sobre as comunicações entre governo e mundo científico, tematizando a mudança social como principal questão de análise. Para o autor, as comunidades epistêmicas são caracterizadas pelas suas renomadas *expertises* e pelo compartilhamento de noções de validade, pesagem e princípios que produzem uma razão prática para seus estudos investigativos. Acima de tudo, o que demarcaria suas comunidades seriam os estilos de produção convergentes e a crença nos métodos e nas teorias que fundamentam suas áreas (HAAS, 2011). Esse raciocínio investe em uma interpretação organizada na chave da coesão sobre a especialização do conhecimento, que pode ser colocada em perspectiva, a partir dos possíveis conflitos inscritos que se arrolam nas formações dessas comunidades.

Velcemiro Maia (2016) evidencia como exemplo, nesse sentido, em seu estudo sobre a Sociologia no Brasil, os processos disruptivos que atravessam as dinâmicas de composição de redes de pesquisadores na área estudada, desafiando os estudos sobre a especialização a pensarem sobre os processos de *mimetismo* e *hierarquias* que vão se estruturando nos seus desenhos de formação. Enquanto o primeiro termo se refere às ações de cópias, por parte de pesquisadores e instituições, das práticas da vida institucional a favor de uma maior legitimidade no campo científico³ - em outras palavras, nas suas técnicas de *compliance* -, as hierarquias apontam as tendências priorizadas pelos pesquisadores, em cada rede de investigação, na forma como elaboram correspondência interna entre si e sistematizam um conjunto de conhecimentos em torno de um mesmo desafio de formação de área de pesquisa. Assim, tais fenômenos instauram

2 Estratégia de negócios baseada na Teoria dos Jogos, que busca combinar as características tanto da cooperação quanto da competição. Esse não é um conceito novo, mas continua sendo útil para a aplicação no planejamento estratégico das empresas. Fonte: <<https://www.opus-software.com.br/coopeticao-a-cooperacao-aliada-a-competicao-2/>>. Acesso em 12 de dezembro de 2017.

3 Tais cópias seriam encontradas nas ações de pesquisadores e programas em emular suas práticas de produção acadêmica e divulgação, a partir das ações estabelecidas pelos atores nucleares à área de pesquisa, uma vez que estes possuiriam maior poder de estabelecer as normas regulamentares das agendas que constroem o campo de pesquisa. O mecanismo seria análogo à *compliance*, entendida como estratégia de legitimação sobre um sistema regulado e disputado por seus diferentes membros envolvidos.

um inquérito interessante sobre a especialidade do conhecimento: *como tais processos passam a se organizar no cotidiano do fazer científico e como acessá-los e tomá-los enquanto problemas específicos de investigação acadêmica?*

2. Campos de pesquisa enquanto sistemas instáveis de informação

De acordo com Niklas Luhmann (1996), a ideia teórica de um sistema social não implica na redução de um elemento social frente a um conjunto de variáveis organizadas, mas significa a própria possibilidade de diferenciação de um conjunto de ações e comunicações perante um ambiente. Tal diferença demarca, de forma distinta, sua composição interna e seu universo externo, arrolando uma rede recursiva de informações que serve à sua própria fundamentação. Aplicando essa noção teórica ao mundo científico, um sistema de informação do conhecimento só existe quando, recursivamente, ocorre a sua diferenciação enquanto campo específico de saber. Tais processos configurativos, gestados em dinâmicas instáveis e complexas entre seus integrantes, são peças fundamentais para imaginarmos a produção de comunidades sistêmicas com laços fortes, apontando para a formação de redes de especialização acadêmica.

A ideia de sistema e de diferença compõe insumos para o paradigma de sua estruturação: *em que medida uma área de conhecimento passa a imprimir certa correspondência entre seus membros e se torna capaz de se diferenciar em uma escala maior de produção de pesquisa investigativa?* Tal premissa é fundamental para ensaiarmos o que é típico de cada tentativa de especialização do conhecimento, ou seja, seu manejo recursivo de informações que a tipificam e a demarcam. Assim, a equação parece fundamentar que, na formação de um campo de pesquisa, em diferentes níveis de complexidade e automatização, sistemas de informação são geridos e institucionalizados por seus membros envolvidos. A ideia parece solidificar a hipótese de que se há um sistema de informação, mesmo que frágil e ainda em formação, encontrar seus vestígios parece ser exercício metodológico de relevância nos estudos que acompanham o desdobramento do conhecimento científico.

É a partir desse arranjo teórico que os estudos de redes (*network studies*) passam a fornecer instrumento de análise para o problema da especialização, uma vez que as redes permitem acessar aspectos comunicacionais que, em certa medida, configuram e organizam seus pesquisadores. A ênfase nos contornos relativos entre seus integrantes permite coerência ao modelo, sugerindo que os processos envolvidos na formação de uma comunidade epistêmica necessitam de padrões que normatizam modelos comunicativos entre seus componentes. Olhar sobre esses modelos,

entretanto, não é tarefa fácil. Em larga medida, a cientometria tem sido utilizada para esse fim. Compreendida como o campo de estudos que buscam metrificar informações científicas, suas metodologias cientométricas servem como escavações sobre o mundo da investigação, com a intenção de diagramar dados relevantes para pensarmos o problema da especialização.

As redes de interação, nesse sentido, organizam e distribuem capitais sociais internos aos seus agrupamentos, estabelecendo dinâmicas de obrigação, sanção, solidariedade e competição. No universo científico, tais redes produzem a institucionalização não só de grandes áreas do conhecimento, como norteiam as direções que suas instituições tomam, produzindo ramificações, aglutinações e separações em diferentes subcampos de pesquisa. Newman (2003), um dos principais teóricos sobre redes científicas, afirma, por exemplo, que a produção de comunidades na ciência é amplamente influenciada pela divisão de pessoas em torno de suas características, tais como por interesse, gênero, faixa etária, região, bem como por aspectos relacionais entre seus membros.

Essa perspectiva relacional do campo científico permite uma análise mais comunicativa sobre a produção de conhecimento, imprimindo aos seus atores variáveis de interação, sejam estas fracas ou fortes, que importam para sua sobrevivência acadêmica. De acordo com Musso (2004), as redes, no sentido mais geral, são organizações instáveis de conectividade que estruturam relacionamentos a partir de padrões de regulamento. Esse ativo teórico permite olhar através das configurações sociais, descentralizando as análises somente de seus atores e focando em elementos mais relativos, que, igualmente, conduzem, constroem e influenciam modelos de ações coletivas.

Com esse desenho, alguns estudos desafiadores têm procurado novas fontes para localizar as interações científicas típicas de um campo de pesquisa. Em síntese, duas variáveis têm sido utilizadas contemporaneamente para a sua diagramação: as coautorias e a similaridade semântica curricular. Tais variáveis, nos estudos de redes de colaboração científica, representam laços (arestas para definir relação) entre autores, considerados nós. Assim, a similaridade semântica curricular é interpretada como certa aproximação das palavras autodeclaradas em algum banco de dados, como o Lattes, que são elencadas em algoritmos para gerar uma correspondência expressa matematicamente, por uso de palavras descritivas ao campo cognoscível do pesquisador. A similaridade semântica é, portanto, medida pelo grau de semelhança e incidência de termos utilizados pelos pesquisadores para atribuir significado aos conteúdos de suas atividades de pesquisa. Ela é, de forma fundamental, um parâmetro sobre as informações curriculares autodeclaradas e estabelece uma configuração de correspondência interna entre seus membros, seja em nível bilateral (entre dois nós) ou global (de toda a rede).

As coautorias apresentam a mesma finalidade de conectividade, mas expressam relações autodeclaradas de empreendimento entre autores. O nível de explicitação é outro: enquanto a similaridade semântica matematiza relações por conteúdo, por meio das recorrências de palavras usadas pelos pesquisadores, o índice de coautorias se utiliza das autodeclarações de parcerias para fundamentar laços entre autores. Em uma rede científica altamente conectada, são esperados índices de coautoria e similaridade semântica altos, demonstrando que, naquela configuração, há a produção de um conhecimento compartilhado e auto-orientado pelos seus autores.

Essas métricas, principalmente a de coautoria, vêm sustentando densos trabalhos na área, principalmente de um dos seus percussores, J. Newman, descritas no livro *The structure of Scientific Collaboration networks*, de 2000. Compreender tais variáveis, similaridade e coautoria, como critérios de interação científica significa apostar na ideia de que existe: (i) um sistema de informação, mesmo que instável, orientando as práticas de indexação e parceria de um mesmo agrupamento de pesquisa; e (ii) que tais práticas de indexação são recursos que importam tanto como classificações simbólicas relativas ao campo quanto sintetizadores de correspondência entre seus pesquisadores membros. Importante também ressaltar que tal sistema de informação não presume completa onisciência dos seus atores e mesma equidade de participação, uma vez que arranjos de pesquisa adquirem formatos mais complexos e nem sempre acessíveis diretamente às interpretações de seus membros.

3. Aplicação da metodologia cientométrica: o campo de pesquisa em *Políticas Culturais*

A partir dos entendimentos teóricos e metodológicos anteriormente descritos, foi realizado um primeiro exercício de mapeamento da área de pesquisa em *Políticas Culturais*, como escopo para compreender melhor essas características de formação sobre a especialização acadêmica. A hipótese central desse exercício era de que seria possível encontrar certo sistema de informação, mesmo que frágil e ainda em formação, sobre a respectiva área do conhecimento, que pudesse informar elementos interessantes para compreender seus arranjos e desdobramentos.

A área de *Políticas Culturais*, nascida em um contexto de ampliação da reflexão sobre a cultura no cenário contemporâneo, é rotineiramente entendida como a literatura de pesquisa recente que se volta para o problema da produção de políticas culturais, situadas a partir da década de 2001 (CALABRE, 2014). Tal literatura seria marcada pela confluência de múltiplas áreas de conhecimento no seu delineamento teórico-metodológico, que se volta para rotineiros

problemas de pesquisa, tais como: o dilema entre nacional e diversidade, no que tange aos problemas de identidade; a perspectiva sobre economias criativas como uma agenda que considera o impacto das indústrias culturais; e a noção de acesso aos bens simbólicos perante sua democratização (LIMA, ORTELLADO, SOUZA, 2013, p. 11).

Os princípios cientométricos iniciais para diagramação do seu campo de pesquisa se direcionavam para a tarefa de desenvolver uma justificativa bem fundamentada, que legitimasse um corte populacional, a partir do Lattes, e qualificasse um agrupamento possível ou provável de pesquisadores em *Políticas Culturais*. Como é divulgado em seu site oficial, a Plataforma Lattes conta com mais de 3,5 milhões de currículos, divididos em distintas e múltiplas áreas e subáreas de conhecimento (LATTES, 2016). Apesar de existirem duas entradas de preenchimento no Lattes - para autodeclaração em área de atividade; ou para linha de pesquisa - e de ambos os recursos serem mais fáceis e diretos para recolha dessa população, a capacidade de agrupamento desses dois critérios poderia impossibilitar um levantamento maior sobre a área. O motivo é simples: muitos pesquisadores poderiam trabalhar no tema das políticas culturais e não necessariamente encaixar suas linhas de pesquisa, tampouco suas áreas de atuação, a este mesmo enquadramento. Muito provavelmente por ser uma área emergente, os pesquisadores envolvidos em seu desenvolvimento advêm de outras áreas, talvez com escopos maiores, o que acarretaria em um corte muito restrito para a demarcação populacional de um grupo de pesquisadores provável ou possível na área.

Para além disso, essa demarcação por linha ou área acarretaria na interpretação de que o sistema de informação sobre a área de *Políticas Culturais* estaria fortemente consolidado, uma vez que demarcaria as próprias declarações ocupacionais como critério de formação de rede. Como a área é nova e atravessada por muitas outras áreas do conhecimento, era necessário um corte que viabilizasse uma coleta capaz de captar pesquisadores envolvidos na temática, a partir de diferentes níveis de dedicação no tema analisado. Com essa finalidade, foi escolhido o modelo de coleta curricular a partir de marcadores textuais autodeclarados que correspondessem ao universo mais específico da área de *Políticas Culturais*.

A partir de uma parceria com o Centro de Gestão em Estudos Estratégicos (CGEE), foi proposto o uso de um *software* extrator do Lattes (o *InsightNet*) que pudesse dar conta metodologicamente de ampliar as possibilidades de recorte populacional na área. O objetivo central do seu manuseio era o de extrair currículos da Plataforma, a partir de termos de buscas que importassem para uma análise métrica, com o intuito de gerar redes de colaboração científica. Assim, a função dessa etapa foi dimensionar os currículos em rede, por meio de dois vetores de conectividade, para expressar relação: a similaridade semântica e a ocorrência de coautoria. As ideias sustentadas

eram a de quantificar uma população, a partir de uma entrada de busca; e a de diagramar seus autores para formar uma rede com base em uma programação algorítmica que leva em consideração a semântica dos currículos e os índices de coautoria apresentados.

A finalidade se centrava sobre a possibilidade de uma rica análise de redes, que considerasse as interações (entendidas como coautorias e similaridade semântica) entre os autores e os papéis desenvolvidos por eles para a fruição do conhecimento. Não obstante, suas características institucionais e sociodemográficas também serviriam como interessantes fontes para a composição do problema desse artigo. As etapas desenvolvidas foram: a de eleger um grupo de palavras de controle (termos de busca) para extrair currículos que o *software* encontrasse a partir das autodeclarações no Lattes, diluídas em todo seu conteúdo; e a de formar uma rede de interação entre os pesquisadores recolhidos. Nesse sentido, a meta inicial consistia em extrair, a partir do Lattes, um agrupamento de pesquisadores que dessem positivo ao uso dos termos de busca eleitos, para, assim: demarcar duas populações com níveis de probabilidade diferentes que se envolvem, de alguma forma, com políticas culturais; e procurar configurações de redes entre essas populações. Os níveis de probabilidade foram definidos pelo formato de palavra encontrado: enquanto os termos de buscas observados em todos os currículos Lattes se referiam a um universo possível de pesquisadores na área, as palavras-chave, por sua vez, diziam respeito a um conjunto de informações sistematizadas, especificamente para sumarizar publicações científicas, em campos estratégicos do próprio sistema do Lattes, reportando-se, portanto, à um grupo mais provável de pesquisadores na área.

Dos mais de 3,5 milhões de pesquisadores registrados, foram procurados somente aqueles que dessem positivo, pelo extrator, perante os seguintes termos de busca: *políticas públicas de cultura, política pública de cultura, políticas culturais, politicas culturais, politica cultural, politica cultural, política de cultura, políticas de cultura, politica de cultura, politicas de cultura*. O intuito era localizar os currículos que apresentassem esses conteúdos expressos em qualquer campo de seu Lattes, lidos pelo algoritmo processado pelo sistema de programação. O argumento aventado aqui é o de que, para se apurar possíveis pesquisadores na área, eles minimamente necessitam atribuir de sentido suas atividades científicas, a partir dessas palavras inteligíveis ao campo. Os resultados foram substantivos, tendo sido encontrados cerca de 5.075 currículos que apresentavam os conteúdos dos termos de busca em suas indexações nos currículos pessoais. Além de extraí-los, foi diagramada, com auxílio do *Gephi* uma rede de pesquisadores, levando em consideração, como já evidenciado, suas similaridades semânticas e coautorias.

A partir desse primeiro universo quantitativo, limpezas foram realizadas com o intuito de excluir currículos não atualizados desde 2007, currículos com nenhuma conexão semântica ou coautoria com os outros membros, bem como currículos sem produtividade, restringindo o universo

somente nos mestres, doutorandos e doutores localizados. O resultado final determinou um número de 3,502 currículos de possíveis pesquisadores na área. Na divisão dos pesquisadores entre quais deles utilizaram os mesmos termos de busca como palavra-chave, no campo determinado do Lattes para tal, foram encontrados 556 pesquisadores. Tal número não reflete, de maneira alguma, o campo total de seus integrantes, mas funciona como um justificado termômetro sobre quais são seus possíveis integrantes na área. Não obstante, mais um critério de recorte foi utilizado, com a finalidade de resumir o número de seus integrantes com um índice ainda maior de probabilidade de compor o seu campo de pesquisa: o critério de, no mínimo, um duplo uso dos termos enquanto palavras-chave, no que tange a suas produções avaliadas por pares, em artigos completos publicados em periódicos da área. O resultado encontrado foi de 123 pesquisadores.

4. Os marcadores curriculares dos 123 atores encontrados

Uma das principais etapas dessa pesquisa tinha como objetivo explorar melhor os atributos dos 123 pesquisadores da rede que utilizam mais de uma vez as palavras-chave em suas publicações em periódicos. Desse modo, foi realizado um mapeamento preliminar das informações curriculares desse universo populacional, com o objetivo de encontrar elementos que pudessem sugerir, ao campo de pesquisas em políticas culturais, algumas novas interpretações sobre a sua área. Assim, acredita-se que o resultado da análise das características dispostas nessa população pode funcionar como um termômetro para a compreensão de possíveis configurações da área de pesquisa no Brasil.

Nesse sentido, a meta era coletar informações curriculares que pudessem dotar de relevância certas características da área. Para isso, a analogia com impressões digitais é interessante: formada por pequenos relevos no dedo – as papilas – representam pessoas por meio do seu potencial de unicidade. E com esse mesmo princípio, as próximas informações foram produzidas. Foi feito um levantamento robusto de características desses pesquisadores, com o objetivo central de encontrar possíveis papilas da área de pesquisa em políticas culturais. Vale ressaltar que a intenção aqui não ignorou a fragilidade da fonte de pesquisa – as informações do Lattes –, mas as utilizou como uma maneira possível de diagramar populações robustas de pesquisa acadêmica.

Um dos resultados desse movimento, como representado no Gráfico 1, foi a fotografia da última área de titulação para a rede referida, composta por 123 pesquisadores. Buscava-se imaginar quais seriam essas áreas de saberes confluentes na produção de conhecimento de políticas culturais no Brasil. Observá-las, nesse recorte, pode ilustrar como essas disciplinas participam em escalas específicas de pesquisa no tema:

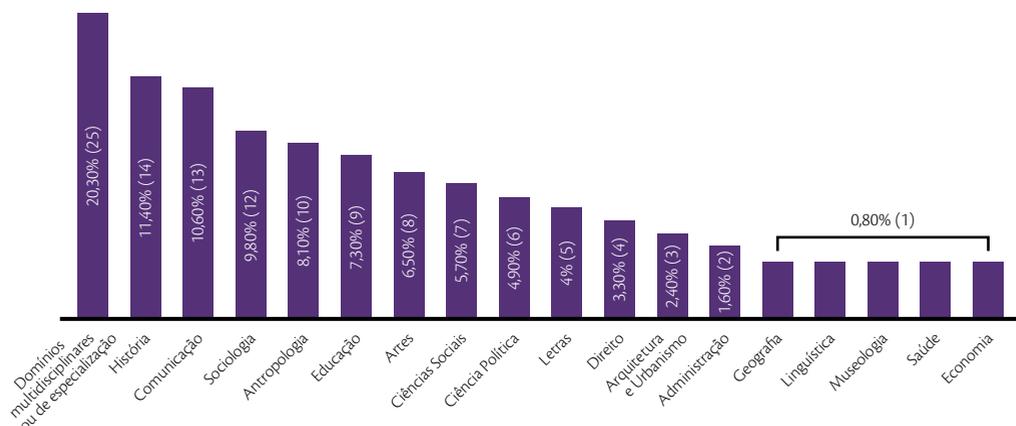


Gráfico 1. Área de última titulação

Fonte: Elaborado por Marcelo Paiva e Yasmin Christ.

Importante sinalizar que, especificamente para apurar área de Artes, definiu-se *Teatro, Cinema, Dança e Artes Visuais* como componentes do campo maior de Artes. Dito isto, os resultados apontam que: (1) os pesquisadores se distribuem em distintas áreas, ressaltando sua multidisciplinaridade; e (2) a maior parcela deles advém de doutorados (ou mestrados ou especializações) de domínios multidisciplinares ou de saberes específicos. Isso quer dizer que 25 pesquisadores tiveram sua última titulação em áreas não tradicionais de saberes (com ênfase multidisciplinar) ou em áreas especializadas de conhecimento (como Semiologia), que eram programas de estudo ainda mais setORIZADOS em sua grande área. Em segundo lugar, temos a presença de história e, em terceiro, de comunicação. Cabe ressaltar que optou-se em dar permanência à categoria de ciências sociais enquanto um agrupamento, uma vez que não era possível, para esta variável, distribuí-la em antropologia ou sociologia, ou em ambas.

Uma interessante prerrogativa vale ser abordada e enfrentada aqui: esse resultado reflete apenas a área de origem de título do pesquisador, não necessariamente apontando suas outras possíveis áreas de pesquisa. Considerando esse fator, foi possível observar, a partir dos currículos dos 123 autores, quantos deles transitavam em outras áreas de saberes. Para isso, foi utilizada a entrada oficial via Lattes, disposta a cada pesquisador para declarar suas áreas de conhecimento, em um modelo de *ranking*, sendo a primeira área o seu maior campo de dedicação e a última, o seu menor. Foi feita uma contagem minuciosa de quantos deles saíam da sua área de doutorado, no que tange à declaração de área de conhecimento com a qual trabalha. Com isso em vista, a intenção era procurar saber se não só a área de pesquisa desenhada nessa rede era multidisciplinar,

mas se os seus pesquisadores apresentavam trajetórias igualmente multidisciplinares. A essa trajetória, foi nomeado o termo de multidisciplinaridade vertical. Assim, identificou-se que cerca de 67% dos pesquisadores possuíam tal verticalidade, indicando um possível padrão de perfil acadêmico sobre o campo de pesquisa.

Tal resultado aponta que mais da metade dos pesquisadores transitam entre outras áreas dos saberes, o que pode qualificar a multidisciplinaridade inerente ao campo de pesquisa. O dado é importante para projetarmos um rearranjo das áreas de cada pesquisador, levando em consideração, agora, sua trajetória vertical autodeclarada. O intuito na geração desse dado era reorganizar os pesquisadores de acordo com suas áreas de pesquisa, levando em consideração suas trajetórias e não mais apenas sua área de última titulação.

Importante frisar que esse movimento permite tanto coletar a ampla influência de áreas de conhecimento para a rede de maior probabilidade como indicar dinâmicas maiores de circulação desses pesquisadores, uma vez que, para algumas áreas de interesse, existem: (i) menos programas de titulação *stricto sensu* ofertados; ou (ii) múltiplas inserções de saberes que diversificam suas atuações no campo.

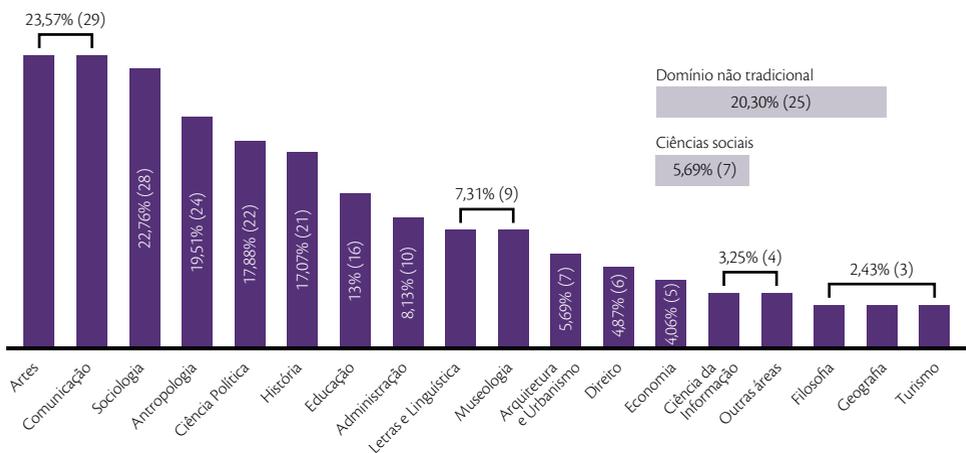


Gráfico 2. Rearranjo das áreas de formação, considerando multidisciplinaridade vertical

Fonte: Elaborado por Marcelo Paiva e Yasmin Christ.

O Gráfico 2 coloca em evidência os dados anteriores para o agrupamento de pesquisadores em domínios multidisciplinares ou específicos, bem como o agrupamento para ciências sociais, com o intuito de salientar que esses conjuntos foram redistribuídos para a confecção do referido gráfico, uma vez que as trajetórias verticais são mais específicas e apresentam (indexam) áreas

mais tradicionais enquanto área de pesquisa. Assim, os sete pesquisadores em ciências sociais foram devidamente distribuídos em antropologia ou sociologia, conforme apresenta sua autodeclaração. De forma igual, todos os pesquisadores advindos de titulações multidisciplinares ou saberes específicos foram redistribuídos de acordo com as suas precisas áreas de atuação. Importante ressaltar que um mesmo pesquisador pode ter mais de uma área de atuação e todas as suas áreas apresentadas podem diferenciar da sua área de última titulação.

Por isso, foram contabilizadas todas as áreas declaradas e somadas às áreas de último título, culminando no resultado de que o somatório de todos os participantes por cada área não expressa mais o número final de 123 pesquisadores. Um único pesquisador, com a qualidade mais multidisciplinar possível, nessa metodologia, poderá apresentar até cinco áreas de conhecimento declaradas (o máximo extraído pelo CGEE), somadas com sua área de última titulação.

O resultado fornece interessantes elementos para pensarmos a área de pesquisa para a rede aqui estudada. Em primeiro lugar, a presença de artes como um indicativo considerável da trajetória desses pesquisadores. A área de conhecimento salta da sétima colocação para a primeira. Esse resultado pode ser múltiplo: aventa-se que esses pesquisadores podem ter feito outras titulações na área artística ou até mesmo que seus objetos empíricos sejam manifestações do mundo da arte. A sua primeira colocação fortalece a ideia de influência das linguagens artísticas na participação curricular na área de pesquisa em políticas culturais (CALABRE, 2014). Importante enfatizar que essa presença vertical dos pesquisadores na área de artes pode também ser uma forma de indexação dos estudiosos em patrimônio, relevante componente sobre a área.

Cabe aqui destacar também o salto de colocação exposto para Ciência Política e Museologia. Apesar de uma pequena parte do total dos pesquisadores ter se formado, na última titulação, nessas áreas, é visível a forma como esses saberes compõem a verticalidade multidisciplinar deles. Ciência Política, que apresentava apenas seis pesquisadores com titulação na área, vai para o número de 22 pesquisadores transitando no campo. Museologia, que apresentava apenas um pesquisador com último título na área, sobe para nove pesquisadores. Tais resultados indicam que esses saberes são sensíveis ao painel configuracional de área construído por meio do estudo de rede dos seus pesquisadores. Importante salientar, ainda, que esses dados expressam apenas possíveis hipóteses sobre a área, uma vez que refletem características internas à rede manuseada.

Quanto às outras áreas, torna-se evidente a manutenção, entre os primeiros lugares, de Comunicação, Sociologia e Antropologia. Vale sinalizar a queda de História, que, apesar de conter a segunda maior parcela de pesquisadores com última titulação, cai para sexto lugar nesse rearranjo.

Outra informação relevante diz respeito ao Quadro 1, que expõe os descritores⁴ de conteúdo declarados por parte dos 123 pesquisadores que apresentavam projetos de pesquisa indexando os termos de *políticas culturais*, *patrimônio* e *diversidade*, considerados temas centrais da área. O intuito era observar esses conteúdos como uma forma de iluminar um possível catálogo sugestivo de objetos de pesquisa na área. O panorama é um primeiro desejo de rastrear quais temas de pesquisa são estabelecidos para essa população.

Quadro 1. Descritores de conteúdo para projetos de pesquisa coletados sensíveis à temática: Políticas culturais, patrimônio ou afins de gestão cultural

Descritores de conteúdo
ação simbólica, acervo afro, acesso, acesso digital, Amazônia, América Latina, artista, axé, baianidade, bens de interesse da cultura, bibliotecas, calendários culturais, cartografia cultural do RS, censo da cultura, centro cultural, cibercultura, cidadania cultural, cidades, cinema, cinema experimental, circulação dos intelectuais, congadeiro, conselho municipal de cultura, conselhos de cultura, consumo cultural, corpo, cultura popular, cultura visual, Cultura Viva, curadoria, currículo, dança, dança em comunidade de baixa renda, demanda popular, democracia cultural, democratização do audiovisual, desenvolvimento, diferença cultural, direitos autorais, direitos culturais, disseminação cultural, diversidade cultural, economia criativa, economia da cultura, economia do audiovisual, educação, educação patrimonial, empreendedorismo cultural, equipamentos culturais, escola de samba, escrita do popular, favela, festa junina, festividades populares, financiamento cultural, folkcomunicações, fomento a cultura, fortificações, fórum permanente, fotografia, fundações e institutos privados de cultura, geração de renda, gestão cultural, governança do carnaval, governo Lula, habito cultural, identidade, identidade maranhense, incentivo fiscal, inclusão no audiovisual, indústria criativa, indústria cultural, interações sociotécnicas, internacionalização, jornalismo, jornalismo comunitário, leis de distribuição ICMS, mapeamento das instituições culturais, mapeamento de comunidades religiosas, marcos regulatórios das políticas culturais, mediação cultural, meios de comunicação em massa, memória, memória indígena, memória universitária, mercado de bens culturais na Ditadura, mercado de trabalho em atividades culturais, mestres populares, mídias, MINC, MST, multiculturalismo, musealização, museu, museu afrodigital, música, nacionalismo, organização cultural, pacto federativo, participação social, patrimonialização, patrimônio, patrimônio cultural do ABC, patrimônio cultural do Ceará, patrimônio imaterial, pedagogia, pelourinho, periferia, Plano Nacional de Cultura, política de arte nas décadas de 60-70, política externa, política internacional cultural, políticas ambientais, políticas culturais municipais, políticas de cinema, pontos de cultura, populações tradicionais, potencialidade da cultura, preservação, preservação audiovisual, processos culturais, produção cultural, produção de conhecimento, produção simbólica do Brasil e Portugal, produção teatral, profissionais da cultura, Programa Arte Cultura e Cidadania, Programa Mais Cultura, questão racial, rádio, recepção de público, referências culturais, renúncia fiscal, representações culturais, revisão crítica, rua, ruralidade, salvaguarda, semiárido, sertão, Sistema Nacional de Cultura, sociabilidade de vulnerabilidade, sociedade civil, teatro, terreiros de candomblé, território de identidade, TIC, tombamentos, tradições culturais, transfronteira, turismo, Unasur, Unesco, urbanismo, Vale do Paraíba e visibilidade.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Outro elemento levantado foi a distribuição desses 123 pesquisadores no que tange à declaração de seus exercícios profissionais correntes. O objetivo era apurar quais estados apareciam com mais força para essa respectiva entrada, como representado na Figura 1:

4 Compreendo descritores como indexadores de palavras para dar sentido ao conteúdo declarado.

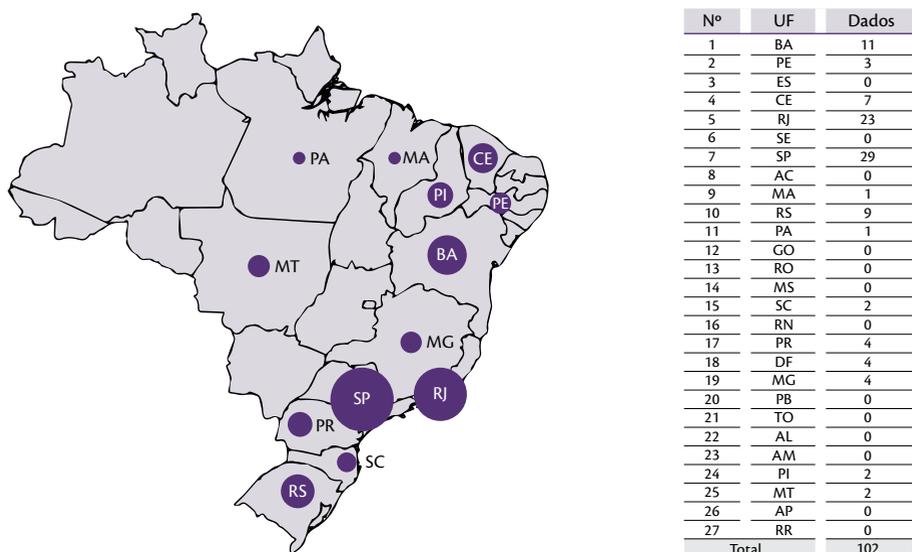


Figura 1. Mapa das distribuições profissionais

Fonte: Elaborado por Marcelo Paiva.

Os resultados da distribuição estadual por exercício profissional mostram uma concentração dos pesquisadores no Sudeste, seguida do Nordeste e depois do Sul. A maior presença do Sudeste é similar às concentrações nacionais mais gerais, uma vez que a maior parte de institutos de ensino superior está nessa Região do País. De acordo com censo do IBGE feito em 2011, 49% das instituições de ensino superior se encontravam nessa Região, seguida do Nordeste, com 18%⁵ (IBGE, 2011). Importante frisar que, apesar da Figura 1 não apresentar, são três pesquisadores com exercício profissional fora do Brasil e 14 que não informam a unidade da Federação onde exercem suas atividades profissionais. E, como a mesma figura só dimensiona Estados, são quatro pesquisadores com base de exercício profissional no Distrito Federal.

5. Conclusão

Este artigo teve como objetivo fundamental sintetizar um estudo maior sobre o tema, explorando a área de políticas culturais e concatenando as métricas científicas por meio das indexações científicas. Buscou-se explorar a capacidade informacional que as métricas científicas possuem, no que tange à produção

⁵ De acordo com o Censo da Educação Superior, publicado pelo IBGE em 2011.

de um campo de conhecimento. A ideia consistiu em observar, a partir de um sistema de indexação sugestivo, aspectos mais formativos da área do que seus elementos teóricos. Tendo isso em vista, buscou-se desenvolver um estudo, munido da metodologia cientométrica, capaz de diagramar redes de pesquisadores possíveis e prováveis na área, a partir de uma extração por assunto, no Lattes. Por meio dessas extrações, foram apresentadas três redes de pesquisadores compatíveis como possíveis arranjos sobre o campo de pesquisa em políticas culturais. Foi com o auxílio dessas redes, e mais especificamente da última, que intentamos aventar hipóteses sobre a área de pesquisa estudada.

Os seus resultados foram, portanto, internos às redes apresentadas. Apesar disso, acredita-se que, por esse estudo ser o primeiro que objetiva tomar a área de políticas culturais por meio dessas técnicas, as informações levantadas, mesmo que preliminares, podem engajar novos pesquisadores a dar continuidade, nas questões apresentadas, em novas empreitadas científicas. O estudo contido aqui buscou compreender possíveis parâmetros importantes para a produção de conhecimento na área de políticas culturais. A expectativa é que possam ser rediscutidos com novos aportes teóricos e novas técnicas metodológicas. Acredita-se que uma sociologia das indexações científicas é uma recente agenda de pesquisa para ciências sociais e os seus usos reservam uma boa quantidade de desafios para a área. Destaca-se a capacidade que essas metodologias possuem, não só de inventariar múltiplas áreas do conhecimento, como também de diagramar redes e interpelá-las com questões fundamentais à sociologia das interações. No que tange à área de pesquisa em políticas culturais, aventa-se que sua juventude ainda impede que novos voos cientométricos sejam enfrentados com mais vigor (uma vez que sua indexação é flutuante). Apesar disso, os bancos de dados gerados para os 123 pesquisadores, bem como as novas extrações junto à população de 556 pesquisadores prováveis, além da população de 3502 pesquisadores possíveis, podem permitir uma ainda mais densa pesquisa sobre os seus aspectos formativos. A escala pode ser ampliada e novas questões podem emergir.

Assim, mira-se o campo de políticas culturais com a seguinte questão: mesmo que a confluência de saberes possa diminuir nossas possibilidades longitudinais de pesquisa, é importante encararmos a área como um *continuum* produtivo que pode estar vigilante quanto a sua própria produção. É necessário, no entanto, estabelecer diretrizes para sistematizar seu conhecimento, inclusive, tomando as próprias trajetórias como elementos *sine qua non* de análise. Quem faz a área de pesquisa não são as pesquisas propriamente ditas, mas os seus pesquisadores. Por isso, é importante reorientar nossos olhares para saber quem são seus pesquisadores e aonde gostariam de ir.

Referências

ARAÚJO, L. Cientometria: é possível avaliar qualidade da pesquisa científica? **Scientia Medica**, Porto Alegre, v. 18, n. 2, p. 64-65, 2008.

BEZERRA, T.; GUERRA, L. Breve panorama da literatura sobre políticas culturais públicas no Brasil. In: **POLÍTICAS CULTURAIS: pesquisa e formação**, Fundação Casa Rui Barbosa, 2012.

BORGES, G. **Indexação automática de documentos textuais: propostas de critérios essenciais**. Dissertação (Mestrado) - Escola de Ciência da Informação, UFMG, 2009.

BRITO, A.; QUONIAM, L.; MENA-CHALCO, J. Exploração da Plataforma Lattes por assunto: proposta de metodologia. **TransInformação**, Campinas, jan./abr, p.77-86, 2016

CALABRE, L. Estudos acadêmicos contemporâneos sobre políticas culturais no Brasil: análises e tendências. **PragMATIZES: Revista Latino Americana de Estudos em Cultura**, v. 4, n. 7, sem., set. 2014. Disponível em: <<http://www.pragmatizes.uff.br/index.php/ojs/article/view/79>>.

CESAR, JR; DIGIAMPETRI, L.; MENA-CHALCO, J. **Caracterizando as redes de coautoria de currículos Lattes**. IMAGO UFPR, 2012.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES. **Cadernos de Indicadores**, 2015.

_____. **Tabela de Áreas do Conhecimento Capes**, 2012.

HAAS, P. Introduction: Epistemic Communities and International Policy Coordination. **International Organization**, Vol. 46, No. 1, Knowledge, Power, and International Policy Coordination (Winter, 1992), pp. 1-35

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo da Educação Superior**, 2011.

LATTES, **Painel Lattes**. Extração de dados da base de Currículos Lattes em 30 nov. 2016.

LIMA, L.P.B.; ORTELLADO, P.; SOUZA, V. de. O que são políticas culturais? Uma revisão crítica das modalidades de atuação do Estado no campo da cultura. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL – POLÍTICAS CULTURAIS, 5., 16 a 18 de out 2013. **Anais...** Setor de Políticas Culturais – Fundação Casa de Rui Barbosa – Rio de Janeiro – Brasil

LUHMANN, N. **La ciencia de la sociedad**. México: Anthropos/UI/ITESO, 1996.

MACIAS-CHAPULA, C. O papel da informetria e da cienciometria e sua perspectiva nacional e internacional. **Ci. Inf.**, Brasília, v. 27, n. 2, p. 134-140, maio/ago. 1998.

MAGALHÃES, J.; QUONIAM, L.; MENA-CHALCO, J.; SANTOS, A. Extração e tratamento de dados na base Lattes para identificação de core competencies em dengue. **Inf. Inf.**, Londrina, v. 19, n. 3, p. 30-54, 2014.

MAIA, V. **O campo da sociologia no Brasil: a estrutura relacional e os condicionantes do isomorfismo institucional**. Tese - Programa de Pós-graduação em Sociologia da Faculdade de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.

MUSSO, P. A Filosofia da Rede. In: PARENTE, A.(Org.) **Tramas da rede**. Porto Alegre: Ed. Sulina, p. 34, 2004.

NEWMAN, J. **The structure of Scientific Collaboration networks**, 2000.

NEWMAN, M. The structure and function of complex networks. **Siam Review**, v. 45, n.2 p. 167-256. 2003.

PRATT, A.C.; HESMONDGHALGH, D. Cultural Industries and Cultural Policy. **International journal of cultural policy**, v.11, n.1, p. 1-14, 2005.

REIS, P. Estado e políticas culturais. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE POLÍTICAS CULTURAIS, 2., **Anais...** Fundação Casa Rui Barbosa, p.1-19, 2011.

ROMANCI, R. O que é uma citação? A análise de citação na ciência. **Intexto**, Porto Alegre: UFRGS, v. 2, n. 23, p. 20-35, jul./dez. 2010.

RUBIM, L.; SOUZA, D.N.; VIEIRA, M.P. ENECULT, dez anos: balanço, trajetórias e resultados. IN: **ENECULT, 10 anos**. Org. Veira e Souza. Coleção Cult, EDUFBA, 2014.

RUBIM, L.A.A.C. Políticas culturais no Brasil: tristes tradições, enormes desafios. In: RUBIM, A.A.C.; BARBALHO, A. (orgs.). **Políticas culturais no Brasil**. Salvador, EDUFBA, p. 11-36, 2007.

SCULLION, A.; GARCÍA, B. What is cultural policy research? **International Journal of Cultural Policy**, v. 11, n. 2, 2006.

SEÇÃO 6

MEMÓRIA

O centenário do avião Aribu

O centenário do avião Aribu

Thyrso Villela Neto¹

Resumo

Neste artigo, são lembrados os cem anos do primeiro voo do avião Aribu e é contado um pouco da história de vida de Marcos Evangelista da Costa Villela Júnior, o construtor dessa aeronave. O Aribu representou um domínio tecnológico nacional importante em uma época em que a aviação ainda estava em seus primórdios no mundo. Era uma excelente oportunidade para o Brasil investir em tecnologias inovadoras no campo da aeronáutica e implementar, já nas primeiras décadas do século 20, a indústria aeronáutica no País. Mas, apesar do esforço pessoal de Marcos Villela Júnior para mostrar que era possível construir aviões no Brasil, isso, infelizmente, não aconteceu. São discutidos alguns dos motivos que levaram a essa perda de oportunidade.

Abstract

The hundredth anniversary of the first flight of the Aribu airplane is remembered along with a brief biography of Marcos Evangelista da Costa Villela Júnior, the man who built this plane. Aribu was an important technological development in Brazil at the time when aviation was in its early stages worldwide. It was an excellent opportunity for Brazil to develop a local aeronautical industry in the first decades of the 20th century. Unfortunately, this did not happen, despite the personal efforts of Marcos Villela Júnior to show that it was possible to build airplanes in Brazil. Some of the reasons that led to this loss of opportunity are discussed in this article.

¹ Pesquisador titular da Divisão de Astrofísica do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e Assessor técnico do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Foi Presidente da Sociedade Astronômica Brasileira e Diretor de Satélites, Aplicações e Desenvolvimento da Agência Espacial Brasileira. É bisneto de Marcos Evangelista da Costa Villela Júnior.

Palavras-chave: Marcos Evangelista da Costa Villela Júnior. Aviação no Brasil. Primórdios da aviação brasileira. Avião Aribu. Força Aérea Brasileira.

Keywords: Marcos Evangelista da Costa Villela Júnior. Aviation in Brazil. Beginnings of Brazilian aviation. Aribu airplane. Brazilian Air Force.

1. O passado esquecido

A pequena Rua Avião Aribu, cujo código de endereçamento postal é 12227-090, está localizada no bairro Jardim Souto, na cidade de São José dos Campos, no estado de São Paulo. Ela está situada à margem esquerda da Avenida dos Astronautas, no sentido de quem vai da Rodovia Presidente Dutra para a Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer). Essa é apenas uma simples descrição da localização de uma rua da cidade que é considerada a referência do complexo aeroespacial brasileiro.



Imagem 1. Placa indicativa da Rua Avião Aribu, no Jardim Souto, cidade de São José dos Campos, SP. Homenagem ao primeiro avião construído por Marcos Villela Júnior.

Foto: Thyrso Villela.

A Rodovia Dutra foi concluída em 1951 e a Embraer foi fundada em 1969. O avião Aribu, por sua vez, foi concluído há 100 anos e voou em 1917, no Rio de Janeiro, cerca de dez anos depois do voo do 14-bis de Santos Dumont, na França. O Aribu foi inteiramente concebido, projetado e construído por um brasileiro, o então tenente do Exército Brasileiro, Marcos Evangelista da Costa Villela Júnior.

É relevante mencionar que há algumas incertezas acerca da data em que o Aribu voou pela primeira vez. Por exemplo, na obra de Lavenère-Wanderley (1965), que conta a história da Força Aérea Brasileira, consta, na página 55, apenas que o Aribu voou em 1917. Em Sales (2012), consta a data de 16 de abril de 1917 como sendo a do primeiro voo do Aribu e são dadas duas referências para sustentar tal afirmação. Na primeira (INCAER, 1988), que trata da história da aeronáutica brasileira até 1920, está explicitada a data de 16 de abril, porém, não está claro que o Aribu tenha voado em 1917. Pelo texto das páginas 503 e 504, pode-se até mesmo admitir que o voo possa ter ocorrido em 1918. Na segunda (CALAZA, 2007), está explicitada a data de 16 de abril de 1917, mas não há referência a documentos ou fatos que comprovem tal afirmativa. Por outro lado, em INCAER (2016), que apresenta a história da construção aeronáutica no Brasil, consta, na página 7, que o Aribu voou em 16 de abril de 1916. Nessas obras, não há menção a documentos que comprovem as datas citadas, incluindo notícias publicadas em periódicos da época, por exemplo. Em Andrade e Piochi (1982), que é um livro que trata da construção aeronáutica no Brasil, não há sequer alusão à data em que o Aribu voou. Entretanto, as informações oriundas do acervo de família, como legendas de fotografias originais do Aribu e outros textos, apontam 1917 como sendo o ano em que o Aribu, efetivamente, voou pela primeira vez.

Apesar de o Aribu ter feito sua estreia no cenário brasileiro há mais tempo que a Rodovia Dutra e a Embraer, ele permanece praticamente submerso na história nacional, assim como seu construtor. Se não fosse essa singela homenagem da cidade de São José dos Campos ao referido avião, quase nenhuma lembrança pública dessa conquista tecnológica centenária restaria para as futuras gerações.

A Rodovia Presidente Dutra conecta São Paulo ao Rio de Janeiro, as duas maiores cidades do Brasil. A Embraer é uma das principais empresas do País e a mais importante do setor aeronáutico nacional. Tanto a Dutra quanto a Embraer são conhecidas por quase todos os brasileiros. Porém, poucos conhecem o avião Aribu, que empresta seu nome a essa pequena rua de São José dos Campos, tampouco conhecem o seu projetista e construtor.

Antes de Marcos Villela Júnior, poucos tinham se aventurado a construir aviões no Brasil, como Lavaud, em 1910, em São Paulo (e.g. ANDRADE e PIOCHI, 1982; ALEXANDRIA e NOGUEIRA, 2010),

e d'Alvear, em 1914, no Rio de Janeiro (e.g. ANDRADE e PIOCHI, 1982). Marcos Villela Júnior foi o terceiro a concluir com sucesso tal empreitada (e.g. ANDRADE e PIOCHI, 1982). Pouco depois, em 1918, terminou a construção do primeiro avião biplano no País, o Alagoas, também no Rio de Janeiro. Ele foi o primeiro militar a construir aviões em território nacional.

Cerca de 50 anos antes da criação da Embraer, o projetista e construtor do Aribu e do Alagoas já sonhava com a criação de uma indústria aeronáutica genuinamente nacional, fato que, infelizmente, não chegou a presenciar, já que faleceu em 17 de novembro de 1965. O exemplo de determinação para levar adiante ideias tecnológicas desafiadoras que ele nos deixou talvez possa influenciar as próximas gerações a não desistir diante de adversidades e a trabalhar para mudar ambientes hostis a essas ideias, de forma a evitar que erros semelhantes aos que ocorreram na década de 1910 sejam repetidos no futuro. O registro da data simbólica do centenário do primeiro avião construído por Marcos Villela Júnior tem, portanto, esse objetivo.

Este artigo é fundamentado em conteúdo publicado em livros e jornais, além de relatos de familiares, principalmente por parte de Denizar Villela², um dos filhos de Marcos Villela Júnior. Serviu como guia para este trabalho, ainda, o material do acervo sobre o construtor do Aribu, mantido por Denizar Villela. Em particular, no intuito de aproximar os fatos da fonte, foram reproduzidos trechos de entrevistas de Marcos Villela Júnior publicadas em diferentes épocas.

2. O idealizador e construtor do Aribu

2.1. O sonho de criança

Marcos Villela Júnior, desde cedo, se encantara com a possibilidade de o homem poder voar. No entanto, demorou cerca de quatro décadas, desde o seu nascimento, na pequenina Vila Meirus, no município de Pão de Açúcar, Alagoas, em 24 de março de 1875, até que seu sonho fosse realizado, em 1917. De acordo com Denizar Villela, na tenra idade, Marcos Villela Júnior foi levado para a cidade de Bom Conselho, no interior de Pernambuco, onde seus pais, Marcos Evangelista da Costa Villela e Maria Rosa de Lima Villela, compraram uma grande extensão de terra com um engenho de cana-de-açúcar. Lá, Marcos, que era o terceiro dos

2 Denizar Villela deu três depoimentos, gravados em vídeo, sobre a vida do brigadeiro Villela, seu pai, que foram produzidos e dirigidos por Eduardo Souto e Carlos Alberto Souto, e estão disponíveis nos endereços: <<https://www.youtube.com/watch?v=49rNYvAu4eo>>; <<https://www.youtube.com/watch?v=XapACO4jlp0>>; e <<https://www.youtube.com/watch?v=pLD76qqcT44>>.

dez filhos do casal, foi criado. Gostou de ter estudado na Escola Pública da Baixa Grande porque, desde pequeno, tinha a mania de estudar. Essa sua característica seria essencial para os desenvolvimentos tecnológicos que ele fez quando se interessou por aviação.

Marcos Villela Júnior contou em uma entrevista que, desde a infância, sempre manifestou grande vocação por aeronáutica. Disse ele:

Observando o voo dos urubus, conclui que também nós poderíamos voar, pois, pensava, se o urubu pode voar, o homem, inteligente e engenhoso, poderia imitá-lo. Certa ocasião, arranjei folhas do cacho do coqueiro e pedi a meus irmãos que as amarrassem aos meus braços. Atirei-me do alto de uma escada contra o vento. Caí, machuquei-me muito, e esfolei todo o braço esquerdo. Minha mãe não teve dúvida: pegou na cordinha benta dos padres e deu-me uma surra. Nunca mais me esqueci disso. (ver SOUZA, 1943).

2.2. O sonho de adolescente

Além do desejo de voar e construir máquinas de voar, também alimentava a vontade de ser oficial do Exército. Segundo relato de Denizar Villela, ele dizia: *"Meu filho, eu não nasci para ser dono de engenho, eu nasci para ser oficial do Exército"*. E, assim, quando estava com cerca de 16 anos, combinou com seus irmãos mais moços e, numa madrugada, abandonou o lar em Bom Conselho, montou numa égua, que era de sua propriedade, e pôs-se na estrada, com o objetivo de ir a Recife se alistar. Conseguiu ser aceito no Exército com a idade de 17 anos. O capitão que o alistou, impressionado com a obstinação do jovem que queria fazer carreira como militar, alterou sua idade para que ele pudesse ser recrutado. Marcos também disse a Denizar: *"Meu filho, quando eu botei a farda de soldado, a impressão que eu tinha é que eu era já um general"*.

Por ter instrução, galgou os postos da hierarquia militar até conseguir, como 2º sargento, requerer matrícula na Escola Preparatória e de Tática do Exército, no bairro Realengo, no Rio de Janeiro. Seguiu para a então capital da República para se matricular na instituição de ensino que o levaria a ser oficial. Acabou ficando como adido ao Regimento de Artilharia na Vila Militar, uma vez que, ao chegar ao Rio, foi notificado de que as matrículas para aquele ano já haviam se encerrado. De nada adiantou ele argumentar que tinha autorização do ministro da guerra para ser matriculado. Nesse intervalo de tempo em que ficou como adido, veio uma grande surpresa: foi convocado para participar do combate à revolta de Canudos, na Bahia.



Imagem 2. Marcos Júnior em 1896, antes da Campanha de Canudos.

Foto: Arquivo pessoal de Denizar Villela (atualmente em posse do autor deste artigo).

2.3. A primeira luta

Assim, antes de se preparar para ser oficial do Exército, Marcos Villela Júnior foi convocado para participar de uma das mais difíceis lutas no Brasil. Seguiu em duas campanhas para Canudos, a terceira e a quarta, comandadas, respectivamente, por Moreira César e Arthur Oscar. Foi forjado, como soldado, numa das mais sangrentas batalhas em solo brasileiro. Em uma dessas campanhas, foi gravemente ferido. A sua história na guerra de Canudos foi contada por ele próprio, em 1951, aos 76 anos, em um livro publicado após a sua morte, que tem duas edições (VILLELA JR., 1988; 1997).

2.4. De volta aos sonhos de infância e adolescência

De volta do conflito em Canudos, ele, finalmente, conseguiu se matricular na Escola Preparatória e de Tática, onde terminou o curso de oficial do Exército. Assim, depois de uma experiência marcante de vida, ele conseguiu realizar um dos seus maiores desejos: ser oficial do Exército.



Imagem 3. Marcos Villela Júnior ao se formar como oficial do Exército.

Foto: Arquivo de família.

O sonho de criança de voar como os pássaros, no entanto, ainda estava por se tornar realidade. Essa vontade ele sempre carregou consigo, tanto que, quando aluno da Escola de Tática, costumava conversar com os seus colegas sobre suas ideias acerca da aviação. Naquela época, o avião ainda não havia sido inventado e a dirigibilidade de balões era um problema a ser resolvido. Nessa mesma unidade de ensino, um episódio, em particular, ocorrido em 1900, no qual ele discorre sobre esse problema, é muito interessante e merece ser reproduzido da entrevista que foi concedida a José Garcia de Souza e Jorge Lacerda (SOUZA, 1943), uma vez que a associação que ele faz entre um navio e um balão mostra o seu entendimento acerca desse tema:

Infelizmente são poucos os que ainda vivem para que possam testemunhar o fato ocorrido naquela época, em que tanto se discutia a dirigibilidade dos aviões³. Estávamos no recreio e um colega mostrava-nos um jornal em que se dizia ser a dirigibilidade um dos pontos mais culminantes do momento. Respondi, em presença dos meus colegas José Joaquim de Andrade, falecido há pouco, no posto de general reformado, Luiz Lindenberg de Amora, hoje capitão reformado, e João Damasceno Ribeiro de Moraes, desenhista do Ministério

³ Provavelmente, ele tenha se referido a balões, mas, nesse texto, seja por engano dele ou de quem transcreveu seu relato, é feita menção a aviões.

da Guerra: - É perfeitamente possível. Todos se riram, mas não lhes dei atenção. Convidei João Damasceno Ribeiro de Moraes, que já era um bom desenhista, a ir ao quadro negro e desenhar um charuto. Expliquei a razão porque deveriam ter os balões aquela forma, pois recordava-me das aulas de meu professor de balística sobre as questões dos projéteis. Disse-lhes: - pondo um motor, uma hélice e um leme, como têm os navios, estou convencido de que, desta forma, se resolverá a dirigibilidade. Passou-se um ano e eu li o notável feito de Santos Dumont contornando a torre Eiffel e resolvendo o problema da dirigibilidade aérea. Então quem voltou aos colegas fui eu para lembrar-lhes do que lhes havia dito um ano antes. Dois deles ainda vivem e poderão atestar a veracidade desse fato.

Porém, mais uma vez, um obstáculo foi colocado em seu caminho no sentido de realizar a sua vontade de voar e de construir máquinas voadoras. Após se formar como oficial do Exército, foi convocado para tomar parte em outras campanhas militares, como para a eleição de Dantas Barreto para governador de Pernambuco, além do combate ao coronel rural Horácio de Matos, na Bahia, e a revolta do Contestado. Em Pernambuco, foi ferido à bala em uma das pernas (ver VILLELA JR., 1988).

Entre as idas e vindas dessas campanhas militares, foi juntando suas forças e, mesmo sem nenhum apoio oficial, começou a pensar na construção de aviões. Já como primeiro-tenente e entusiasmado com os feitos de Santos Dumont, ele, mesmo sem ser engenheiro, decidiu que construiria um avião. E começou os estudos. Voltava do quartel e, em casa, ia estudar até as tantas da madrugada. Conseguiu livros sobre aerodinâmica, raríssimos na época, resistência dos materiais, química... Não se amedrontava com nada, "[...] porque o meu pai era um gênio; gênio no seguinte sentido: fazia de tudo. Ele era mecânico, ele era carpinteiro, ele era ferreiro, ele pintava, ele envernizava, enfim, era um homem que eu não sei como classificá-lo. Tudo para ele, ele fazia.", disse Denizar Villela em um de seus depoimentos sobre o seu pai que estão registrados em vídeo.

Em 1º de agosto de 1914, Marcos Villela Júnior registrou um pedido de direito de garantia provisória sobre a propriedade de uma invenção industrial para aperfeiçoamentos em aeroplanos. A concessão a esse pedido foi dada em 14 de setembro de 1914. Em 15 de dezembro de 1916, entrou com outro pedido semelhante, dessa vez, para aperfeiçoamentos em hélices de 'machinas' de voar. Esse pedido foi atendido em 12 de março de 1917. As Imagens 4 e 5 mostram, respectivamente, essas concessões.

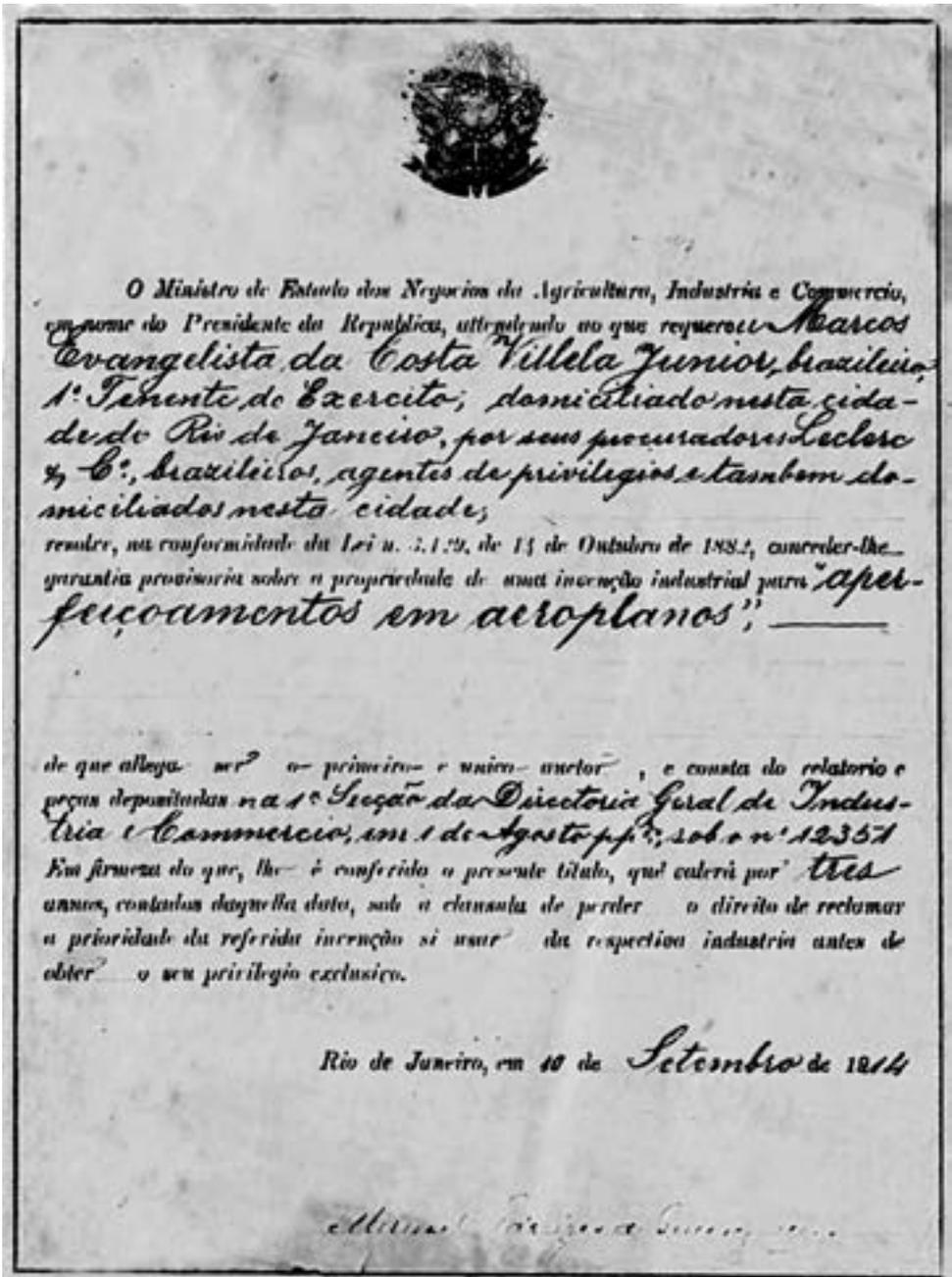


Imagem 4. Direito de garantia provisória sobre a propriedade de uma invenção industrial para aperfeiçoamentos em aeroplanos, de 10 de setembro de 1914.

Crédito: Arquivo pessoal de Denizar Villela (atualmente em posse do autor deste artigo).

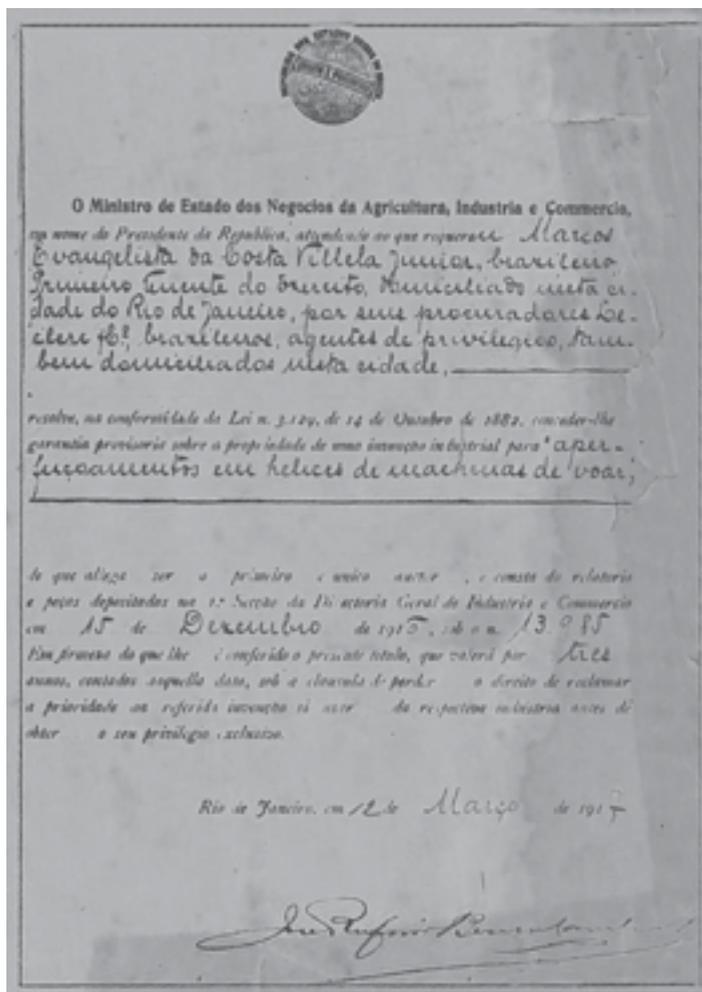


Imagem 5. Direito de garantia provisória sobre a propriedade de uma invenção industrial para aperfeiçoamentos em hélices de 'machinas' de voar, de 12 de março de 1917.

Crédito: Arquivo pessoal de Denizar Villela (atualmente em posse do autor deste artigo).

Com a técnica dominada, construiu o avião Aribu, em 1917. Seu sonho, entretanto, ainda não estava completo. Aprendera, de forma autodidata, a projetar e construir aviões, porém, ainda não tinha as licenças para pilotá-los. Mas isso, para ele, era o menor dos problemas. Ingressou na Escola de Aviação Naval e tornou-se piloto naval. Mais tarde, tornou-se aviador militar, aviador civil e aviador internacional. A Imagem 6 mostra Marcos Villela Júnior como aviador militar, depois de ter construído o avião monoplano Aribu e o biplano Alagoas.



Imagem 6. Marcos Villela Júnior como piloto-aviador militar.

Foto: O Jornal, 25 de outubro de 1924. Disponível em: http://memoria.bn.br/docreader/DocReader.aspx?bib=110523_02&pagfis=18164

Com seus sonhos de infância realizados, foi chamado, de novo, em função de sua profissão, a participar em um combate a outra revolta. Dessa vez, em 1924, na revolução de São Paulo. A Imagem 7 mostra Marcos Villela Júnior como comandante da esquadrilha de reconhecimento e bombardeio, em 1924.



Imagem 7. Marcos Villela Júnior como capitão e comandante da esquadrilha de reconhecimento e bombardeio, em 1924.

Foto: Arquivo pessoal de Denizar Villela (atualmente em posse do autor deste artigo).

2.5. A criação da aviação militar

Ele não parava. Não se conformava com o fato de a aviação ser apenas um quadro dentro do Exército. Ele pensava que ela tinha que ser uma arma, a quinta arma, ao lado da artilharia, cavalaria, engenharia e infantaria. Essa sua determinação de lutar pela criação da chamada quinta arma fez com que ele se mobilizasse de diversas formas para conseguir tal objetivo. Aliou-se ao general Carlos Cavalcanti, que era senador da República na época e também um simpatizante dessa ideia. Esse general senador disse para Marcos Villela Júnior preparar a minuta do projeto para ser apresentada ao Congresso. Marcos não perdeu tempo. Redigiu a minuta e, dias depois, entregou-a ao senador.

O projeto foi apresentado e Marcos Villela Júnior fez campanha em favor da criação da quinta arma junto aos congressistas. Finalmente, em 1927, o projeto de criação da aviação militar do Exército foi aprovado. Mais tarde, a iniciativa se transformaria na Força Aérea Brasileira. Um dos objetivos dele era ver o Brasil com uma força aérea. E isso ele viu, ou seja, a transformação da aviação militar em um, na época, ministério da aeronáutica. Ele foi, assim, um ativo batalhador pela implementação da aviação militar e pelo desenvolvimento tecnológico da aviação em geral. No Exército, foi o primeiro general-aviador, tendo em vista que, à época da criação da aviação militar ele, como major, foi o oficial mais graduado a ser transferido para essa nova arma (LAVENÈRE-WANDERLEY, 1965). Quando da criação do então Ministério da Aeronáutica, mesmo estando na reserva, foi transferido para esse ministério, tornando-se brigadeiro da Força Aérea Brasileira.



Imagem 8. Marcos Villela Júnior, em 1929. O primeiro general-aviador da aviação brasileira.

Foto: Arquivo pessoal de Denizar Villela (atualmente em posse do autor deste artigo).



Imagem 9. Marcos Villela Júnior, com a medalha do Mérito Aeronáutico, no grau de Grande-Oficial, conferida em 14 de outubro de 1958.

Foto: Arquivo pessoal de Denizar Villela (atualmente em posse do autor deste artigo).

No seu incansável trabalho em prol do desenvolvimento de aeronaves no Brasil, ele teve como colaborador principal o então tenente Raul Vieira de Mello, que foi o audacioso piloto de provas dos aviões que ele construiu. Sua determinação lhe permitiu construir o avião monoplano Aribu, que será mostrado adiante, e o biplano Alagoas. Como exemplo de seu desprendimento e de sua dedicação ao desenvolvimento tecnológico nacional, no campo da aeronáutica, no dia seguinte ao voo do Alagoas, fez a doação dos seus direitos de propriedade de invenção ao governo federal. Tal fato foi registrado em forma de elogio a ele pelo ministro da guerra da época (BRASIL, 1919).

Marcos Villela Júnior recebeu a medalha do mérito aeronáutico, no grau de grande oficial, em 1958. Porém, não recebeu a medalha que mais almejava: a do mérito Santos Dumont. E esse desejo tinha uma motivação: embora nunca tivesse trabalhado com Santos Dumont, admirava os feitos dele. Sempre que o inventor se hospedava no Rio, Marcos Villela Júnior ia visitá-lo no Hotel Avenida.

Sua vida, tratada aqui de uma forma resumida, foi pontuada por uma tenacidade incomum para levar seus sonhos adiante. Os seus vários ferimentos em missões militares já seriam suficientes, por si isolados, para valer-lhe respeito e homenagem. Ele foi citado pelo general Arthur Oscar,

por atos de heroísmo e bravura em Canudos. Porém, seus feitos na aeronáutica são pouco lembrados. São poucas também as informações disponíveis sobre o brigadeiro Marcos Villela Júnior e os aviões que ele construiu (e.g. SOUZA, 1943; LAVENÈRE-WANDERLEY, 1965; ANDRADE e PIOCHI, 1982; INCAER, 1988; VILLELA JR., 1988; SALES, 2012; MATTOS, 2014; AUTRAN, 2017). Em geral, esses registros não mostram muitos detalhes acerca da construção dos aviões. Muitas das informações técnicas sobre essas aeronaves, por diferentes motivos, se perderam, sendo que algumas podem ser questionadas, como a referente ao motor utilizado no Aribu, como será visto mais adiante.

3. O piloto de provas do Aribu

Seria injusto discorrer sobre os feitos de Marcos Villela Júnior na aeronáutica sem mencionar Raul Vieira de Mello. Ele tem um lugar de destaque nos êxitos alcançados por Marcos Villela Júnior no desenvolvimento de seus aviões. Raul foi o piloto de provas do Aribu e do Alagoas e, também, de outras experiências com aviões realizadas por Marcos Villela Júnior. Foi o primeiro a ter um *brevet* emitido pelo Aero Clube do Brasil, em 1920. Antes, havia tirado um *brevet* na Escola Brasileira de Aviação, que fora fundada por italianos no Rio de Janeiro.

Mais do que sua coragem para pilotar aviões experimentais, em uma época em que a aviação ainda era uma grande aventura, repleta de riscos, deve ser louvado o seu espírito de colaborador e incentivador das façanhas que foram a construção e os testes do Aribu. Vieira de Mello era, na época do voo do Aribu, tenente da arma de artilharia do Exército. Ele foi, ainda, o desenhista técnico do projeto, após receber de Villela os cálculos e esboços do Aribu.

Raul Vieira de Mello é um grande nome da aviação e a ele se devem muitos dos heroicos voos experimentais dos primórdios da aviação no Brasil. A parceria entre Marcos Villela Júnior e Raul Vieira de Mello foi uma constante no desenvolvimento da aviação na década de 1910. Ao comentar, em 25 de outubro de 1941, numa entrevista que deu ao jornal A Manhã sobre um trabalho que fez, Villela revelou:

- Entendi, depois de outros estudos, que se poderiam melhorar os estilos das asas; construí umas que adaptei a um *Blériot*. O aparelho subiu bem e provou ser melhor que com os próprios planos de sua origem.
- Foi uma modificação e tanto, dizia o Vieira de Mello...
- Um colaborador, perguntamos.

- Um colaborador dos melhores! Meu companheiro de jornada, a quem, aliás, a aviação muito deve. Acreditou em mim desde o começo e, quando veio me ajudar, sua fé foi um estímulo. Um verdadeiro herói, batalhador intímorato.

Em outra entrevista, publicada em Souza (1943), Villela disse:

[...] quero ainda citar o nome do meu amigo Raul Vieira de Mello, colaborador inteligente e infatigável, que foi meu piloto e acompanhou pari passu o meu trabalho, com grande entusiasmo, mesmo nos momentos em que as dificuldades eram enormes.

Raul Vieira de Mello faleceu no posto de tenente-coronel.



Imagem 10. Raul Vieira de Mello. Legenda original desta fotografia: *O intrépido piloto de provas do Aribu em 1917, tenente Raul Vieira de Mello.*

Foto: Arquivo pessoal de Denizar Villela (atualmente em posse do autor deste artigo).

4. O avião Aribu

Em 1911, Marcos Villela Júnior fez seu primeiro trabalho de montagem de avião, um Blériot, de origem francesa. No ano seguinte, montou outro avião do mesmo fabricante. Ambos haviam sido adquiridos pelo Exército para servir de treinamento aos pilotos da incipiente aviação militar. A partir da experiência adquirida com esses trabalhos de montagem de aeronaves estrangeiras, ele decidiu fazer um avião no Brasil. Assim, em 1912, com um projeto de um avião inteiramente nacional nas mãos, procurou o então ministro da guerra, Vespasiano de Albuquerque, para pedir apoio para o projeto que havia concluído. O ministro não achou conveniente gastar dinheiro da sua pasta com projetos experimentais. Em um artigo publicado na revista *Auto-Propulsão*, de 10 de dezembro de 1918 (*apud* SOUZA, 1943), intitulado *A Aviação no Exército – as experiências oficiais do biplano Villela*, encontra-se o seguinte parágrafo:

Há, seguramente, uns seis anos, apareceu um dia, no gabinete do então ministro da Guerra, general Vespasiano de Albuquerque, um tenente de infantaria que se dizia portador de importante projeto que muito interessaria ao Brasil, pois dizia de perto com a defesa nacional. Tratava-se de um projeto de construção de um aparelho de aviação que possuímos. Como resposta, o general Vespasiano disse-lhe simplesmente: - “Ora, moço, eu neste momento estou a tratar de cousas muito sérias”. [...] Não posso, portanto, atendê-lo sobre cousas tão fúteis.

Mas essa negativa de apoio oficial não impediu que Marcos Villela Júnior continuasse com a sua determinação de construir um avião. Ele hipotecou sua casa e, com a ajuda de amigos, iniciou o seu projeto que visava a construir um avião com o maior número possível de componentes nacionais. Ele reuniu seus poucos recursos oriundos de seu salário de oficial do Exército e comprou os materiais necessários para começar a sua empreitada de construtor de avião.

Partiu para o projeto. Começou a procurar um local para iniciar a obra tão desejada. Sem desanimar, contatou, em Realengo, os donos de uma serraria, que ele tinha conhecimento, e perguntou se poderia usar aquele estabelecimento para a empreitada. Com a concordância dos donos, ele começou ali a fabricação do seu aeroplano.

O primeiro avião que Marcos Villela Júnior projetou e construiu foi um monoplano que ficou conhecido como Aribu. O nome é uma corruptela de urubu, a ave que inspirou Marcos a projetar o seu avião: “*Meus colegas apelidaram-no Aribu, como lembrança da história que lhes havia contado de meus sonhos de menino, quando sonhava voar como o urubu*” (ver SOUZA, 1943).

Infelizmente, há poucas informações técnicas sobre o avião Aribu construído por Marcos Villela Júnior e pilotado por Raul Vieira de Mello. Há, ainda, informações conflitantes sobre alguns

dados básicos do Aribu, como o motor utilizado. Alguns episódios contribuíram para que essas informações se perdessem ao longo dos anos. Por exemplo, de acordo com Denizar Villela, os desenhos dos projetos dos aviões de seu pai, assim como outras informações, foram entregues ao jornalista José Garcia de Souza, que publicou um livro sobre a aeronáutica no Brasil (SOUZA, 1943). Nunca mais elas foram recuperadas. Esse livro acabou se tornando uma das principais referências sobre os aviões construídos por Marcos Villela Júnior e, inclusive, para este artigo.

Algumas das fontes mais utilizadas para citar a obra de Marcos Villela Júnior (e.g. SOUZA, 1943; LAVENÈRE-WANDERLEY, 1965; ANDRADE e PIOCHI, 1982; INCAER, 1988) não trazem muitos detalhes técnicos sobre os aviões que ele construiu. Em função disso, foi feita a opção de utilizar dados sobre o Aribu publicados em jornais, seja por meio de descrições diretas do avião ou por entrevistas concedidas por seu construtor, nas quais ele mencionava algum detalhe do aparelho, mesmo com a ressalva de que o uso dessas descrições carece do necessário respaldo técnico que o acesso direto ao projeto forneceria. Assim, algumas das descrições apresentadas aqui são, ainda, baseadas em fontes secundárias de informação e devem, por conseguinte, ser consideradas com o devido cuidado. Algumas das fotografias apresentadas são originais e estão em arquivo de família. Outras, são reproduções de matérias de jornais da época.

Os relatos disponíveis sobre o desenvolvimento e a construção do Aribu são interessantes e merecem ser reproduzidos. Por exemplo, segundo o jornal A Rua, de 5 de janeiro de 1917, Marcos Villela Júnior,

[...] depois de estudar a ornitologia das grandes aves - águia, condor e abutre ou urubu - , acabou por concluir que esta última é que deveria ser alvo de sua atenção. Assim, como a águia e o condor precisam de terreno para “decolar” e não fazem voo de altura sem “remar”, e só “planam” a grandes alturas, e como o urubu, não precisa de terreno para alçar voo, salta do local em que está pousado, “plana” a dois metros de altura e para subir não precisa “remar”, embora seja o maior dos “remadores”, fez os seus cálculos na própria ave, medindo tudo e fazendo a ampliação que é representada pelo seu aparelho [...]

Essa foi a explicação de Villela Júnior, captada pelo jornal, para projetar seu primeiro avião. É importante notar que, em outros países, inspirações semelhantes também levaram ao desenvolvimento de aviões, como é o caso do Etrich-Taube, de origem austríaco-alemã, que parece ter a forma de uma pomba (*taube*, em alemão), mas que foi inspirado na forma da semente de uma planta nativa da Ásia⁴. Ele foi projetado por Igo Etrich em 1909 e voou em 1910. O Taube foi o primeiro avião que teve sucesso comercial na Alemanha e foi o primeiro avião militar a ser produzido naquele país.

4 Ver, por exemplo, < https://en.wikipedia.org/wiki/Etrich_Taube >.

Na Imagem 11, publicada pelo jornal A Noite, em edição de 10 de setembro de 1914, é mostrada uma suposta maquete do Aribu. Diz o jornal que a essa maquete foi montado um pequeno motor e que as experiências de voo não foram realizadas porque faltaram recursos. O fato curioso sobre essa reportagem diz respeito ao apelo que o então tenente Marcos Villela Júnior faz a “*quantos se interessam por aviação no Brasil no sentido de tornar um ‘facto’ o aparelho de sua invenção*”. Continuando, o jornal afirma que Marcos Villela Júnior espera, “*com inabalável confiança, os melhores resultados de seu trabalho, que foi arquitetado de acordo com todos os princípios de aviação e está subordinado a todas as hipóteses feitas sobre as correntes aéreas*”.

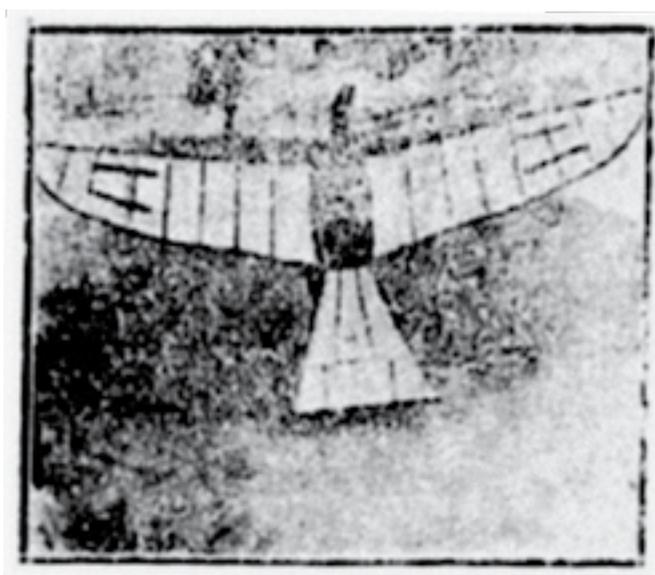


Imagem 11. Maquete do Aribu revestida com tela. A legenda dessa fotografia no jornal A Noite foi: *O aparelho Villela Junior, já vestido.*

Crédito: A Noite, 1 de setembro de 1914. Disponível em: <http://memoria.bn.br/DocReader/348970_01/4898>.

Na referida entrevista ao jornal A Manhã, Villela discorreu sobre a construção do Aribu:

Iniciei a montagem do avião projetado [...]. Engenheiro e operário a um tempo, tudo foi feito pelas minhas mãos. Não se espante [...]; eu sou mecânico: conheço, desde a forja até a fundição; conheço todas as suas especialidades; carpinteiro e marceneiro, minhas mãos se calejaram nessa tarefa que em nada deslustrava os meus galões [...] Trabalhei muito e o avião ficou pronto na sua estrutura. Faltava o motor e a hélice. [...] Novo problema que eu resolvi adquirindo um motor *Anzani*, de 35 cavalos, que se adaptou facilmente. A hélice foi mais

difícil. Vocês sabem de que delicado material ela deve ser feita e que o nosso país não possuía então. Na leitura de algumas obras sobre aviação encontrei o seguinte conselho: - “o novel construtor não deve se ocupar do problema da hélice, que só irá ter decepções; procure um propulsor de reputação e coloque em seu aparelho”. Era para desanimar. Eu sou duro, porém. Estudei um tipo de hélice *sui generis*; calculei e construí, eu mesmo, esse tipo por mim idealizado, montei-o no aparelho e o aparelho voou com ótimos resultados.

Por sinal, um dos mais importantes desenvolvimentos tecnológicos provenientes da construção do Aribu foi a hélice, feita por Marcos Villela Júnior de madeira nacional, a *ingarana*. Certamente, esse desenvolvimento se constituiu em uma relevante inovação no Brasil na época. Aliás, a história relacionada ao desenvolvimento e construção de hélices por Marcos Villela Júnior merece um destaque especial. Ele disse:

[...] fiz um novo desenho, *sui generis*, estabeleci quatorze coeficientes, trabalhei largo tempo e construí até uma balança para o equilíbrio das hélices. Enquanto José Domingos da Silva⁵ procurava fazer hélices de *peroba* e *açoita-cavalo* e muitos outros supunham ser aconselhável o aproveitamento da *nogueira*, divergi deles, ensaiando mais de oito carroças de diferentes madeiras nas minhas experiências. Cheguei à conclusão de que a *ingarana* era superior a todas as outras madeiras indicadas (ver SOUZA, 1943).

Alguns dados do avião Aribu foram apresentados pelo jornal A Rua, em 5 de janeiro de 1917: fuselagem com 4 m de comprimento, envergadura das asas de 8,84 m e altura de 2,37 m. Como explicitado anteriormente, não foi possível conseguir informações detalhadas sobre o Aribu em publicações técnicas de aeronáutica. Por isso, são utilizadas neste artigo algumas informações que foram obtidas em publicações como jornais que, obviamente, não são especializados no assunto. Assim, mais uma vez, chamo a atenção para o cuidado com que as informações aqui reproduzidas devem ser interpretadas. A reportagem apresenta a seguinte descrição do Aribu:

Os centros são divididos e a linha de ataque das asas forma um grande arco de círculo. Na vertical, a fuselagem tem 1 metro e 10 centímetros e as longarinas, morrendo dessa altura, terminam no montante na distância de 25 centímetros.

O estabilizador tem a forma da cauda do urubu, ave cuja ornitologia se baseou o autor para modelar o aparelho. O leme de profundidade é retrógrado e o leme de direção, colocado por baixo do estabilizador, trabalha em perpendicular, o que permite partir a corrente, metade dirigindo e metade estabilizando, evitando a torsão da fuselagem e facilitando os *gauchissements*. [...]

5 José Domingos da Silva foi um português que tentou construir hélices no Brasil na década de 1910.

Do aparelho, são notáveis por inteiramente novos, o trem de aterrissagem e a hélice. Aquele é uma combinação dada pela flexão de elásticos poderosos e notação de duas alavancas em forma de S, tendo elásticos nas extremidades que, cedendo à rotação, centraliza a velocidade do aparelho.

E como se depreende uma combinação destinada a representar o modo de “pousar” do urubu que, ao descer trazendo velocidade para a frente, curva as pernas, descaindo o corpo para trás, dando, assim, o equilíbrio e quase imediata parada.

A hélice, que é também de invenção do autor, obedece a um sistema diferente do adotado na hélice Chauvière⁶, com a qual foi confrontada em experiências de resistência logrando reais vantagens.

Assim, no mesmo espaço de tempo, iguala em rotações à Chauvière, não trepida quase, enquanto a Chauvière o faz bem sensivelmente, não dá banho de óleo no avião quando cheios os reservatórios, coisa que a Chauvière faz frequentemente e, afinal, enquanto a Chauvière faz o motor aquecer muito, a hélice Villela, no mesmo tempo, não proporciona ao motor senão pequena elevação de temperatura.

Fica aqui a descrição do aparelho velho que foi construído em oficina nacional, com madeiras nacionais – itapeperica, ingarana (hélices), jenipapo (longarinas, montante e seguimentos).

A tela é nacional, de tipo idealizado pelo tenente Villela, e o próprio verniz da pintura é de fabrico nacional e tipo daquele militar.

Somente o motor que é Anzani e os fios de aço não são nacionais, mas o tenente Villela conta ter um motor também seu, em breve, tendo mesmo estudado dois tipos, um mecânico e outro de ar comprimido.

Faltam-lhe, porém, recursos e tempo e o tenente Villela atribui a isso a demora dos trabalhos. Sabemos que o Sr. Ministro da Guerra será solicitado a auxiliar e facilitar os trabalhos do tenente Villela, trabalho que S.Ex. conhece e que acompanha com real interesse. Estará achado o tipo nacional de aeroplano militar?

6 As hélices Chauvière foram utilizadas por alguns aviões no início do século 20, como os Morane-Saulnier e os Blériot. Um desses aviões fez um voo histórico: o Morane-Saulnier G, de Roland Garros, cruzou pela primeira vez o mar Mediterrâneo, em 23 de setembro de 1913.



Imagem 12. Capitão Villela Júnior trabalhando em sua oficina na construção de uma hélice (circa 1920).

Foto: Acervo do Museu Aeroespacial, Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica.

Na Figura 1, é mostrado um dos poucos registros técnicos disponíveis sobre o Aribu, no qual aparece a sua forma básica com as suas principais dimensões.

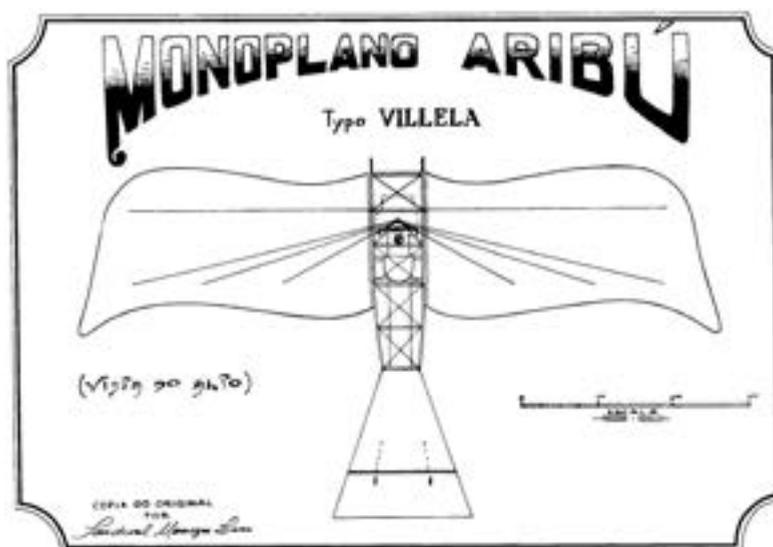


Figura 1. Um dos poucos desenhos disponíveis do projeto do avião Aribu.

Crédito: Arquivo pessoal de Denizar Villela (atualmente em posse do autor deste artigo).

Pela análise das fotografias disponíveis, como as apresentadas a seguir, pode-se inferir, por exemplo, que o motor utilizado tinha três cilindros dispostos em uma configuração em leque ou em W. Porém, há relatos sobre esse motor ter cinco cilindros (cf. ANDRADE e PIOCHI, 1982; INCAER, 1988), mas, por essas imagens, tal informação pode ser questionada. Essas mesmas fontes afirmam que o motor tinha uma potência de 50 hp. Essas publicações também atribuem uma origem francesa ao motor do Aribu. Essa última informação é correta, uma vez que Alessandro Anzani, construtor desses motores, era italiano de nascimento, mas se mudou para a França, onde fabricou tais motores. Na entrevista ao jornal *A Manhã*, mencionada anteriormente, Marcos Villela Júnior deixou claro, do mesmo modo, que o motor era da marca Anzani, porém, que rendia 35 hp⁷. Assim, algumas evidências indicam que o motor utilizado foi da referida marca e com três cilindros dispostos em W, similar ao mostrado na Imagem 13, com 35 hp de potência. Uma curiosidade está relacionada ao fato de um motor semelhante a esse do Aribu, porém de potência menor, ter sido utilizado no primeiro avião que cruzou o canal da Mancha, um Blériot XI pilotado por Louis Blériot, em 1909.

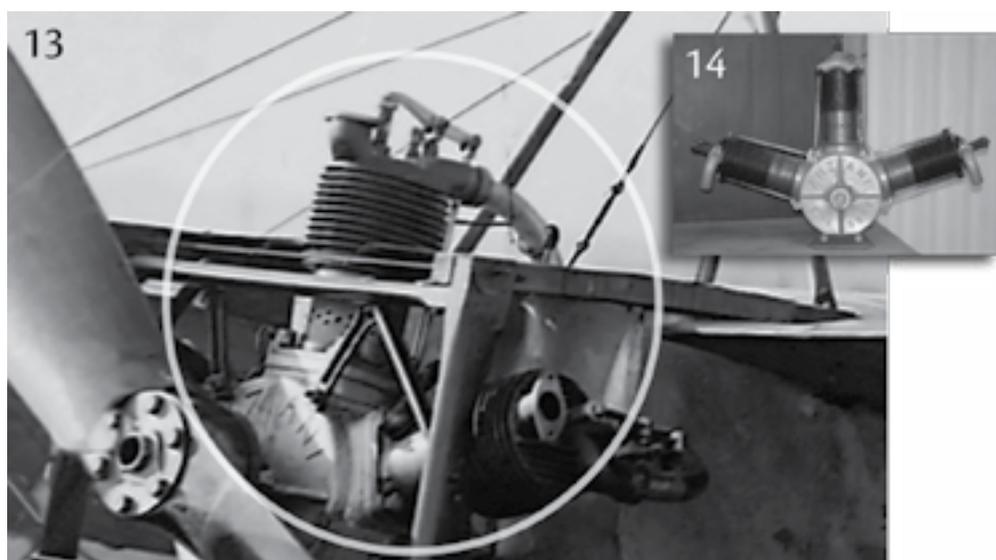


Imagem 13. e **Imagem 14.** A Imagem 13 (que é um detalhe em zoom da Imagem 18) corresponde ao motor usado no Aribu. Tal foto pode ser comparada com a do motor Anzani, na Imagem 14, de três cilindros dispostos em leque, ou configuração em W.

Foto do motor Anzani (Imagem 14): Disponível em <https://en.wikipedia.org/wiki/Anzani_3-cylinder_fan_engines>.

⁷ Convém lembrar que essa informação é proveniente de uma matéria publicada em jornal não especializado em aeronáutica.

Enfim, ele concluiria, com êxito, seu primeiro avião, o monoplano Aribu, feito de madeira nacional, com hélice, tela e verniz desenvolvidos por ele. *"O meu primeiro avião foi construído em 1917, inteiramente à minha custa e com vultosas despesas"* (SOUZA, 1943).

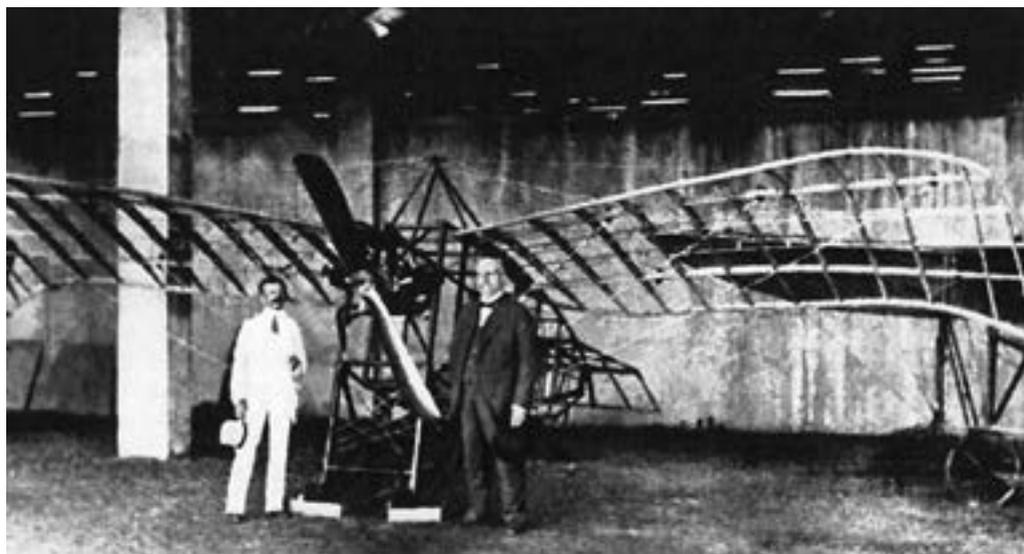


Imagem 15. Marcos Villela Júnior e Gregório Seabra, que foi presidente do Aero Clube do Brasil e um entusiasta da fabricação de aviões no Brasil na década de 1910, no hangar do avião Aribu, antes desse avião ser entelado.

Fonte: Andrade e Piochi (1982), pág. 10.

4.1. E o Aribu voou

Finalmente, depois de longo tempo, o Aribu estava pronto para alçar voo. Segundo Denizar Villela, *"os incrédulos diziam: ele fez essa geringonça, mas não voa. E o meu pai respondia a eles: não voa comigo, porque não sou aviador, ainda, mas o Vieira de Mello vai voar!"*. Raul Vieira de Mello tinha tirado *brevet* na Escola Brasileira de Aviação. *"E o meu pai dizia: Vieira, tens coragem de voar nisso? Tenho, Villela, eu acompanhei a construção toda"*. Assim, mesmo antes de ter licença para voar, Marcos Villela Júnior já havia fabricado um avião.



Imagem 16. Avião Aribu, projetado e construído em 1917 pelo tenente Marcos Villela Júnior. Experiências em Itaguaí, nas proximidades do bairro Santa Cruz, antigo estado da Guanabara. O local abrigava a Estrada Real de Santa Cruz. O piloto de provas foi o tenente Raul Viera de Mello. Identificados nessa fotografia: 1) Dante Villela, filho de Marcos Villela Júnior; 2) Denizar Villela, filho de Marcos Villela Júnior; 3) Marcos Villela Júnior.

Foto: Gerson Pinto da Silva Souto. Arquivo pessoal de Denizar Villela (atualmente em posse do autor deste artigo).



Imagem 17. Marcos Villela Júnior (primeiro à esquerda), em 1917, na “base aérea de Itaguaí”, RJ, aguardando o momento do primeiro voo do Aribu. À esquerda, um avião Blériot e, à direita, o avião Aribu. Legenda original desta fotografia: “Base” aérea de Itaguaí (RJ). Aguardando o momento do primeiro voo (1917).

Foto: Gerson Pinto da Silva Souto. Arquivo pessoal de Denizar Villela (atualmente em posse do autor deste artigo).

Mas, onde seriam feitas as arriscadas experiências? Com auxílio de um amigo, Villela foi apresentado a um cidadão estrangeiro, dono de um vasto campo no município de Itaguaí, Rio de Janeiro, que imediatamente colocou a área à disposição dele. O Aribu foi levado, então, do bairro carioca de Campo dos Afonsos para Itaguaí, nas proximidades de outro bairro da capital fluminense, Santa Cruz. O transporte foi realizado em um vagão prancha cedido pelo chefe da então Estação Pedro II, posteriormente conhecida como Central do Brasil. Desse modo, em Itaguaí, Marcos Villela Júnior construiu um barracão que serviria de hangar. Estava, assim, inaugurada a “base aérea de Itaguaí”.



Imagem 18. Preparação para o voo experimental do avião Aribu na “base aérea de Itaguaí”, RJ, em 1917. À esquerda, segurando a hélice, o construtor da aeronave, Marcos Villela Júnior; na “cabine”, à direita, o piloto de provas, tenente Raul Vieira de Mello.

Foto: Gerson Pinto da Silva Souto. Arquivo pessoal de Denizar Villela (atualmente em posse do autor deste artigo).

Em Itaguaí, o Aribu voou. Estava coroado de êxito. O sonho de infância de Marcos Villela Júnior estava realizado. Vários voos com o Aribu foram feitos durante alguns meses nessa localidade. Num desses, porém, em razão de uma forte rajada de vento, aconteceu uma aterrissagem infeliz e o avião artesanal, feito de madeira e tela de algodão, “entrou de asa” na pista e foi destruído. Disse Denizar Villela: “*meu pai correu com os empregados que tinha e gritou: Vieira, Vieira! E o Vieira diz: Villela, eu estou aqui, saindo do entulho; estou com uns talhozinhos nas costas mas não é coisa grave não, estou bem. Meu pai levou o Vieira pro hangar e fez o curativo com iodo e algodão*”. Apesar de o piloto ter sofrido apenas ferimentos leves, o Aribu estava irremediavelmente perdido.

Um fato, porém, havia se consumado: era possível fazer aviões no Brasil com grande conteúdo nacional, não apenas de materiais e insumos, mas, sobretudo, *know-how*. Animado com o êxito do Aribu, Marcos Villela Júnior decidiu construir um avião maior, tipo escola. Porque um dos ideais dele era dotar a aviação militar brasileira com aviões fabricados no Brasil. Mas não teve o respaldo suficiente do governo de então. Mesmo assim, fez o seu novo avião, o Alagoas, com uma pequena ajuda do então ministro da guerra Caetano de Faria. Mas esse é um outro capítulo da vida de Marcos Villela Júnior, que não será contado neste artigo.

5. Algumas lições do Aribu

Embora a distância entre a Rua Avião Aribu e a Embraer seja pequena, cerca de 4 km, podendo ser percorrida em um intervalo de tempo de poucos minutos, grande é o intervalo de tempo entre o voo do Aribu e a criação da Embraer: 52 anos. Esse hiato temporal toma vulto quando comparamos, naquela época, o cenário brasileiro com o de outros países que aproveitaram as oportunidades que se descortinavam para desenvolver suas indústrias aeronáuticas. A norte-americana Boeing, por exemplo, iniciou suas atividades em 1916. A vertente aeronáutica da empresa francesa Breguet foi fundada em 1911.

Atualmente, inovação é um verbete constante em quase todos os discursos sobre temas relacionados à tecnologia. No entanto, nessas falas, quase nada é dito sobre oportunidades de inovação perdidas. A história do Aribu é um exemplo claro de inovação perdida no nosso País. Logo, ela deveria ser sempre mencionada para evitar a sua repetição em outras áreas tecnológicas. O ocorrido com o Aribu retrata a nossa recalcitrante falta de visão estratégica, que faz com que oportunidades de explorar inovações no nosso País sejam perdidas e recursos sejam investidos na compra de bens de alto valor agregado no exterior, que poderiam ser produzidos internamente.

Inovações passíveis de se tornar oportunidades fantásticas para o País, como as relacionadas às tecnologias aeronáuticas, na época em que a aviação estava ainda no berço, não foram notadas com o devido cuidado por parte das autoridades governamentais de então. E também não foram percebidas, de maneira apropriada, pelo setor empresarial. Algumas dessas inovações tiveram período de validade, como as telas que revestiam as aeronaves e o verniz aplicado em suas coberturas. Outras, como as hélices, ainda hoje utilizadas em alguns aviões, perderam o grande poder inovador de cem anos atrás. Nesse caso, em particular, nem mesmo a dificuldade enfrentada pelo Brasil para importá-las da Europa, em função da I Guerra Mundial, foi capaz de despertar o interesse nacional para sua produção, apesar da demonstração cabal dada pelo construtor do Aribu de que as produzidas aqui podiam superar as importadas.

Nem o sucesso de algumas das inovações produzidas por Marcos Villela Júnior - como, por exemplo, a tela de algodão que recebeu medalha de ouro na exposição de tecidos de Buenos Aires, em 1918, a única recebida pelo Brasil - foi capaz de sensibilizar as autoridades da época para a importância que o domínio tecnológico na área aeronáutica teria para o País, tanto naquela época quanto no futuro. Mesmo com a prova contundente do domínio da construção de aeronaves, por meio do voo de um avião como o Aribu, projetado com grande conteúdo tecnológico nacional, essa situação não mudou.

Assim, há uma lição triste deixada pelo Aribu: desperdiçamos uma oportunidade de aproveitar inovações tecnológicas que tinham uma janela temporal para serem amplamente apropriadas. Outra lição foi nos mostrar que não é por falta de recursos humanos qualificados que deixamos de competir nas fronteiras tecnológicas, mas, sim, por fatores impeditivos internos que podem e devem ser eliminados ou minimizados. Ao nos mostrar que não precisamos ficar sempre a reboque das vanguardas tecnológicas do mundo, o exemplo do Aribu deve ser sempre lembrado. Se, há cem anos, fomos capazes de, praticamente *pari passu* com o restante do mundo, desenvolver artefatos com a complexidade tecnológica de um avião, lidando com as dificuldades financeiras crônicas de nosso País e sem ter o capital humano e o acesso às informações hoje disponíveis, por que não podemos fazer mais hoje em termos tecnológicos em diversas áreas do conhecimento?

Já nas primeiras décadas do século 20, havia ideias avançadas a respeito do desenvolvimento do setor aeronáutico e até mesmo sobre o desenvolvimento econômico que o País deveria seguir. Em virtude disso, a indústria aeronáutica brasileira já poderia ter deslanchado naquela época. Um panorama dos tempos pioneiros da aviação nacional foi traçado por Sales (2012). Porém, as iniciativas nesse sentido, nos primórdios da área aeronáutica no Brasil, foram ações de pessoas abnegadas que não contaram com incentivos governamentais e nem com a ousadia da iniciativa privada. E logo também foram abandonadas, como foi o caso de Lavaud e d'Alvear. Por razões parecidas, aliadas a outras inerentes à sua profissão de militar, aconteceu a mesma coisa com Marcos Villela Júnior. Naquela época, havia algumas pessoas e instituições com ideias avançadas, mas havia também um ambiente desfavorável que impedia essas ideias de prosperarem.

Tivesse o Brasil, na época do Aribu, investido em todas as tecnologias que foram desenvolvidas para produzir esse avião, talvez tivéssemos tido, com algumas décadas de antecedência, uma empresa nacional construtora de aviões. Ou, caso Villela tivesse recebido o apoio necessário para a continuação do seu projeto do Aribu, poderíamos, já na segunda década do século 20, ter tido, talvez, um avião nos moldes do Etrich-Taube.

De forma semelhante ao que aconteceu com outros pioneiros da aviação brasileira, Marcos Villela Júnior e o seu avião Aribu, lembrado à margem da Avenida dos Astronautas, em São José dos Campos, também foram colocados à margem da história. Ele, literalmente, foi um soldado da inovação aeronáutica do Brasil. Lutou muito para construir seus aviões. Mostrou, com exemplos claros, a viabilidade de se construir aviões no Brasil. Contudo, apesar dos apoios recebidos - como a permissão de seus superiores militares para se dedicar à construção de aviões, mesmo sendo um oficial de infantaria; o uso de uma serraria particular; e o empréstimo de um campo para os testes do Aribu -, seus esforços não se traduziram em ações governamentais ou do setor empresarial que levassem à implementação de uma indústria nacional de construção aeronáutica naquela época. E o Brasil seguiu comprando aviões estrangeiros.

Marcos Villela Júnior, depois de saber que haviam mandado incendiar seu avião Alagoas⁸, praticamente abandonou a construção de aviões e passou a se dedicar apenas à sua carreira de piloto militar. Voava, entre outros, aviões Breguet 14. Esses aviões foram produzidos entre os anos de 1916 e 1928. O primeiro voo desse tipo de avião aconteceu em 1916 e eles entraram em operação em 1917, curiosamente no mesmo ano em que o Aribu fazia sua estreia nos ares. Eram aviões do tipo bombardeiro e de reconhecimento. E Marcos Villela Júnior, na revolta de São Paulo, em 1924, como comandante de um esquadrão de reconhecimento e bombardeio, sofreu grave acidente com um Breguet ao aterrissar sob mau tempo em Mogi das Cruzes. Mais uma vez foi ferido como soldado, só que agora como aviador. Seus dois sonhos, o de ser oficial do Exército e o de voar como os pássaros, o levaram a uma das piores experiências de sua vida: foi, mais uma vez, ferido gravemente, agora como piloto militar. E não foi pilotando um avião de fabricação nacional... Como consequência desse acidente, teve de se submeter a próteses dentária e de maxilar.

Marcos Villela Júnior foi um dos precursores da aviação no Brasil e batalhou pelo seu desenvolvimento, tanto na esfera militar quanto na civil. A sua contribuição para a criação da Força Aérea Brasileira foi importante. Ele foi tão entusiasta da aeronáutica que construiu aviões com as próprias mãos e trabalhou para que a aviação tivesse um papel destacado no Brasil. E esse trabalho foi amparado por ações marcantes e eficazes, como, além da construção de alguns dos primeiros aviões no Brasil, a publicação de artigos em jornais e revistas da época, sobre a importância da aviação, e a ação política que criou a chamada quinta arma do Exército, dando origem à Força Aérea Brasileira. Eleviu tanto a criação da aviação militar no Exército quanto a do então Ministério da Aeronáutica no Brasil. Mas, infelizmente, não viu outro de seus sonhos se tornar realidade: a criação de uma grande empresa aeronáutica brasileira. Seu falecimento ocorreu quatro anos antes da criação da Embraer.

8 Esse fato ainda precisa ser esclarecido.

Faltou a ele, na época da construção do Aribu, o que, de certa forma, ainda falta na atualidade no nosso País: um ambiente com uma visão estratégica para o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, com planejamento de longo prazo e apoio constante para essa área. Um país só consegue se desenvolver adequadamente se investir de forma constante em ciência e tecnologia e não perder oportunidades tecnológicas como as que foram oferecidas pelo processo de desenvolvimento do Aribu.

Marcos Villela Junior, há um século, mostrou, com um projeto ousado para a época, que era possível construir aviões no Brasil. Porém, não encontrou ressonância em diversas instâncias do nosso País. Certa vez, disse: *“Nunca descri do progresso do Brasil e sempre mantive viva minha fé na nossa aviação. Dias virão em que se há de dar valor ao que fiz tão desinteressadamente”* (ver SOUZA, 1943). Ainda na citada entrevista ao jornal A Manhã, ele também disse:

[...] Eu lutei muito, numa época em que poucos queriam lutar, poucos acreditavam, poucos tinham fé. A aviação engatinhava em terreno incerto, a técnica em embrião, as pesquisas difíceis, o pesquisador sem material e o próprio terreno teórico o envolvia num torvelinho de dúvidas. Faltava material, tela, verniz, hélice, motor, tudo estava absorvido na guerra, para a qual se voltavam também os engenheiros e os mecânicos. Mas eu entendi de construir um avião. E haveria de construir muitos, haveria de formar o início da aviação brasileira, da nossa aviação. Os princípios da ornitologia me inspiraram um modelo de avião. Meus poucos recursos pecuniários foram empregados nisso. E não me arrependo. É muito difícil de a gente se arrepender de qualquer coisa que tenha feito pela Pátria, mesmo à custa de sacrifícios, mesmo num clima adverso e de lágrimas! Quantas vezes não restringi o conforto da minha família para empregar maiores dinheiros na minha empreitada!

Em Souza (1943) está o seguinte parágrafo:

Queixou-se ele, amargamente, da mentalidade daquela época, chegando mesmo a declarar textualmente: Meu jovem colega, não encontrei dificuldade. Não! Encontrei uma resistência passiva tremenda! Fazemos questão de transcrever suas palavras textuais para que o leitor possa avaliar o sofrimento atroz que pesava sobre ele e outros brasileiros por terem de enfrentar a incompreensão dos seus antigos dirigentes.

O centenário do avião Aribu foi uma oportunidade simbólica de mostrar a relevância desse feito tecnológico, que acabou, por várias razões, não sendo absorvido pelo País na época oportuna. Quem desconhece a própria história está fadado a cometer os mesmos erros de seus antepassados. Essa é uma forma um pouco diferente de dizer o que disse Edmund Burke. Porém, é interessante perceber que a essência dessa mensagem se encaixa muito bem na história do Aribu e de seu construtor.

6. Dedicatória

Com este artigo, presto uma pequena homenagem ao meu tio-avô Denizar Villela (*in memoriam*), que sempre se esforçou para que o trabalho de seu pai, Marcos Evangelista da Costa Villela Júnior, pudesse ser conhecido pelas gerações futuras.

Referências

- ALEXANDRIA, S.; NOGUEIRA, S. 1910 – O Primeiro voo do Brasil. São Paulo: Editora Aleph, 2010.
- ANDRADE, R.P.; PIOCHI, A.E. História da construção aeronáutica no Brasil. São Paulo: Aquarius – Editora e Distribuidora de Livros Ltda., 1982.
- AUTRAN, P. Herói de terra e ar. Revista Asas, n. 96, p. 48-54, 2017.
- BRASIL. Ministério da Guerra. Relatório do Ministério da Guerra do ano de 1918, 1919.
- CALAZA, C.P. Aviação no Contestado: investigação e análise de um emprego militar inédito. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Aeroespaciais, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2007.
- INSTITUTO HISTÓRICO-CULTURAL DA AERONÁUTICA – INCAER. Construção aeronáutica no Brasil, n. 42, 2016.
- _____. Dos primórdios até 1920. São Paulo: Editora Itatiaia Limitada, 1988. (Coleção Aeronáutica, Série História Geral da Aeronáutica Brasileira, v. 1).
- LAVENÈRE-WANDERLEY, N.F. História da Força Aérea Brasileira, Brasília: Ministério da Aeronáutica, 1967.
- MATTOS, M.A. Da cabine do INCAER, um voo pela história: a curiosa carreira do Brigadeiro Villela Júnior, INCAER, Ideias em Destaque, n. 44, p. 88-94, mai/dez. 2014.
- SALES, M.V. Pré-industrialização nos Afonsos (1912-1931). Revista UNIFA, Rio de Janeiro, v. 25, n. 31, p. 82-91, dez. 2012.
- SOUZA, J.G. A verdade sobre a história da Aeronáutica. Rio de Janeiro: Gráf. Leuzinger, 1943.
- VILLELA JUNIOR, M.E.C. Canudos: memórias de um combatente, São Paulo, SP: Ed. Marco Zero; Brasília, DF: INL. 143 p., 1988. (Coleção Resgate, v.14).
- _____. Canudos: memórias de um combatente. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Ed. UERJ, 137 p., 1997



O CGEE, consciente das questões ambientais e sociais, utiliza papéis com certificação (Forest Stewardship Council®) na impressão deste material. A certificação FSC® garante que a matéria-prima é proveniente de florestas manejadas de forma ecologicamente correta, socialmente justa e economicamente viável, e outras fontes controladas. Impresso na Gráfica Coronário - Certificada na Cadeia de Custódia - FSC



Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação



Acesse www.cggee.org.br e
siga-nos no Twitter @CGEE_oficial

ISSN 1413-9375