

ESTUDO DE INDICADORES DAS PESQUISAS ACADÊMICAS EM BIOTECNOLOGIA NAS REGIÕES BRASILEIRAS: UMA VISÃO EM TORNO DA BIOECONOMIA

Angela Machado Rocha¹

Maria Clara Barreto de Freitas Melro²

Douglas Alves Santos³

Marcelo Santana Silva⁴

Maria Valesca Damásio de Carvalho Silva⁵

RESUMO

A Bioeconomia refere-se às atividades econômicas relacionadas com a criação, desenvolvimento, produção e uso de processos e produtos biológicos, em um universo onde a Biotecnologia é elemento primordial. Pela sua megabiodiversidade, fonte para imensurável desenvolvimento de novos produtos biotecnológicos, o Brasil tem potencial para liderar a Bioeconomia. Para isso, entretanto, é necessário estabelecer ambiente adequado para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores e garantir a continuidade de pesquisas biotecnológicas, especialmente aquelas consideradas como estratégicas para o país. Sob o enfoque das perspectivas da Bioeconomia no Brasil, o presente trabalho apresenta um estudo a respeito de indicadores das pesquisas acadêmicas em Biotecnologia. Para a investigação sobre a pesquisa foi consultado o Diretório dos Grupos de Pesquisa (DGP) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Conclui-se que existe um aumento crescente e contínuo do número de grupos de pesquisas em diversas áreas de conhecimento, em todas as regiões brasileiras, com forte regionalização dos estudos e pesquisas altamente especializados nas regiões Sul e Sudeste, aparente eixo mercadológico para a Biotecnologia. Porém, para que se estabeleça e se consolide no país uma "nova era industrial", baseada na Bioeconomia, é necessário que um número expressivo de resultados das pesquisas realizadas se converta em produtos e serviços biotecnológicos.

Palavras-chave: Bioeconomia; Biotecnologia; Indicadores Científicos; Linhas de Pesquisa.

STUDY INDICATORS OF ACADEMIC RESEARCH IN BIOTECHNOLOGY IN THE BRAZILIAN REGIONS: A VISION AROUND THE BIOECONOMY

¹ Doutora em Energia e Ambiente (UFBA), Especialista em Engenharia de Processamento Petroquímico (UFBA) e Graduação em Engenharia Química (UFBA) Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia Email: anmach@gmail.com

² Pós-Doutorado na University of Birmingham, UK, Mestrado e Doutorado em Patologia Experimental e Comparada (USP), Graduação em Medicina. Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia Email: melro.ufba@gmail.com

³ Doutor em Tecnologia de Processos Químico (UFRJ), Mestrado em Engenharia Química (UFPE) e Graduação em Engenharia Química (UFPE). Instituto Nacional de Propriedade Industrial Email: dsaints@inpi.gov.br

⁴ Doutor em Energia e Ambiente (UFBA), Mestrado em Regulação da Indústria de Energia (UNIFACS) e Graduação em Economia (UESC). Instituto Federal da Bahia. Email: profmarceloifba@gmail.com

⁵ Doutora em Administração (UFBA), Mestrado em Economia (UFBA) e Graduação em Ciências Contábeis (UNEB) e Economia (UCSAL). Universidade Federal da Bahia. Email: mvalessa.ufba@gmail.com

ABSTRACT

The Bioeconomy refers to economic activities related to the creation, development, production and use of biological processes and products, in a universe where biotechnology is key element. For its mega biodiversity, source of immeasurable development of new biotechnology products, Brazil has the potential to lead the Bioeconomy. For this, however, it is necessary to establish appropriate environment for the development of innovative biotechnological products and processes and ensure continuity of biotechnology research, especially those considered as strategic for the country. From the standpoint of the prospects of the Bioeconomy in Brazil, this paper presents a study on indicators of academic research in Biotechnology. For research on the research was obtained from the Directory of Research Groups (DGP) of the National Council for Scientific and Technological Development (CNPq). It concludes that there is a growing and continuous increase in the number of research groups in various areas of knowledge, in all regions of Brazil, with strong regionalization of studies and highly specialized research in the South and Southeast, apparent marketing hub for biotechnology. However, in order to establish and consolidate the country a "new industrial age", based on the Bioeconomy, it is necessary that a large number of results of research conducted from becoming biotechnology products and services.

Keywords: Bioeconomy; Biotechnology; Scientific Indexes; Research Lines.

JEL: O3; Q5

1 INTRODUÇÃO

A expressão "Bioeconomia", na concepção atualmente utilizada, é uma terminologia recente, adotada há cerca de duas décadas. Contudo, seu conceito já foi esboçado em 1950 por Kenneth E. Boulding quando, em seu trabalho – "*A Reconstruction of Economics*" – o cientista preconizou que a "Bioeconomia" seria uma tentativa de explicação da teoria econômica usando analogias biológicas, ou ainda, uma tentativa de demonstração de doutrinas econômicas por analogias biológicas. Anos mais tarde, em 1976, imbuído do mesmo espírito de correlação, o economista Colin W. Clark se referiu à "bioeconomia" como uma gestão eficaz dos recursos biológicos. Nas décadas seguintes, os avanços da comunhão entre a ciência e a tecnologia ampliaram a percepção da importância da utilização de organismos vivos, ou partes destes, para a geração de conhecimento aplicado a produção de bens e serviços. Os estudos e investigações sobre esta produção, sua utilidade e agregação de valor, entre outros aspectos afins, constitui o campo de saber do que hoje se denomina como Bioeconomia (ORGANISATION FOR ECONOMIC AND COOPERATION DEVELOPMENT, 2007).

De modo ampliado, a Bioeconomia refere-se a avaliação das atividades econômicas relacionadas com a criação, desenvolvimento, produção e uso de produtos e processos biológicos em um universo onde a Biotecnologia contribui

como elemento-chave. Em estimativas projetadas até 2030, avalia-se que a Bioeconomia responderá por 2,7% do Produto Interno Bruto (PIB) dos países que participam da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE; em adição, prevê que o Brasil se apresente como um potencial ator no cenário de liderança da Bioeconomia mundial (REVISTA EXAME, 2013).

Acredita-se que o Brasil, onde a biodiversidade abrange 20% de todas as espécies de plantas, animais e microrganismos da Terra, representa o maior patrimônio biológico do mundo (GANEM, 2010). Diante desse cenário, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) lançou, em 2013, uma Agenda para desenvolver a Bioeconomia da CNI, a Agenda consiste em delinear propostas para um "nova era industrial" baseada em produtos, tecnologia e serviços biológicos nas áreas de saúde humana, biotecnologia industrial e agronegócio. É nesse alcance e novo modo de “pensar” o desenvolvimento é que a adesão da indústria e do Brasil como um todo pretendem aumentar a produtividade, a eficiência e a competitividade, respeitando critérios de sustentabilidade. Trata-se pois, do reconhecimento de que a Bioeconomia e o mercado de biotecnológicos têm o potencial de alavancar a economia do Brasil e estruturar a economia do futuro (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2013),

Coincidentemente, a Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação (ENCTI), do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), que compreende o período 2012-2015, também objetiva "desenvolver biotecnologias inovadoras que agreguem valor, promovam o uso sustentável da biodiversidade e integrem novas tecnologias" (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO, 2011).

A Biotecnologia, de fato, tem sido objeto de um grande esforço das políticas públicas brasileiras desde a década de 1980, quando surgiram os primeiros programas de apoio para o desenvolvimento dessa área. No final de 2001, o Congresso Nacional aprovou a criação do Fundo Setorial de Biotecnologia e, em 2007, a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, almejando estabelecer ambiente adequado para o desenvolvimento de produtos e processos biotecnológicos inovadores, e garantir a continuidade de pesquisas biotecnológicas, especialmente aquelas consideradas como estratégicas para o país (BIANCHI, 2013).

Assim, o presente trabalho se desenvolve sob o enfoque das perspectivas do desenvolvimento da Bioeconomia no Brasil, apresentando objetivamente um estudo a respeito de indicadores de pesquisa em Biotecnologia no país.

2 BIOTECNOLOGIA E PROPRIEDADE INTELECTUAL NO BRASIL

A Biotecnologia Tradicional ou Clássica envolve um conjunto de técnicas que utilizam seres vivos encontrados na natureza e/ou aqueles melhorados pelo homem para desempenhar determinada função produtiva. Já a Biotecnologia Moderna surgiu no início dos anos setenta, com o desenvolvimento da técnica do DNA recombinante, que resultou no campo da Engenharia Genética, possibilitando a manipulação de seres vivos com introdução de características diversas daquelas encontradas na natureza, obtidas pela aplicação de técnicas não naturais de seleção, transformação genética e otimização fisiológica (MALAJOVICH, 2012).

A Biotecnologia nos bioprocessos modernos, em vários aspectos, tem lastro nos mesmos focos de análise de técnicas antigas. Embora o grau de sofisticação seja hoje incomparavelmente mais elevado, as suas bases permanecem inalteradas em relação aos fenômenos biológicos que subsidiam recursos disponibilizados para manipulação. Assim, por exemplo, diversos protocolos técnicos foram estruturados a partir de microorganismos e enzimas que, atuando sobre os respectivos substratos, se tornam agentes no desenvolvimento e industrialização de produtos finais desejados (BORZANI et al. 2001).

É possível afirmar que a moderna biotecnologia é um dos alicerces da economia baseada no conhecimento e uma das tecnologias-chaves do século XXI, sendo por definição uma tecnologia horizontal com fronteiras técnicas difusas e variáveis, que servem como plataforma de conhecimentos comuns para outras ciências, com múltiplas aplicações em várias atividades pré-estabelecidas (TEIXEIRA, 2012).

De acordo com a OCDE, em médio prazo, o domínio das tecnologias com uso de microorganismos gerarão produtos de maior valor agregado, impactando em ganhos de competitividade (PAIS, 2009). No Brasil, seguindo rota semelhante àquela percorrida pela biotecnologia no mundo, a proteção patentária para desenvolvimentos biotecnológicos foi implementada logo após a oficialização do

Acordo sobre Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio, o Acordo TRIPS.

A efetivação de uma legislação própria se deu a partir da Lei de Propriedade Industrial (LPI 9.279/96), marco importante, na década de 90. Esta Lei permitiu que produtos biotecnológicos, e seus processos de obtenção, pudessem ser patenteados, assim como os produtos químicos, farmacêuticos e alimentares. Na sequência da LPI, no ano seguinte foi sancionada a lei que criou um sistema *sui generis* para a proteção das variedades de plantas, a Lei de Proteção de Cultivares (9.456/97) (GAZETA DO POVO, 2014).

Criado em 2001, o Conselho de Gestão do Patrimônio Genético (CGEN) veio aprofundar ainda mais as questões de biotecnologia e atendendo a medida provisória MP nº 2186-16 que vem estabelecer que o acesso ao patrimônio genético, e de qualquer conhecimento tradicional associado, para fins de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico ou pesquisa de biodiversidade, precisar passar pela sua autorização prévia (do CGEN) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2007). Em 2006, o CGEN publicou a Resolução nº 23, a qual previa à sua época, a compulsória manifestação ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) por parte dos requerentes que tivessem depositado pedidos de patente e que, em adição, estes pedidos se referissem a objeto que houvessem obtido (ou não) seus produtos por meio do acesso às amostras de componentes de recursos genéticos nacionais.

Na sequência, em 12 de fevereiro de 2009, a Resolução nº 23 do CGEN foi revogada pela Resolução MMA nº 34 que, por sua vez, em seu artigo segundo, para efeitos de comprovação da observância das disposições da Medida Provisória nº 2.186-16, de 2001, previu que:

o requerente de pedido de patente de invenção cujo objeto tenha sido obtido em decorrência de acesso a amostra de componente do patrimônio genético nacional realizado a partir de 30 de junho de 2000 deverá informar ao INPI a origem do material genético e do conhecimento tradicional associado, quando for o caso, bem como o número da correspondente Autorização de Acesso concedida pelo órgão competente.

Em paralelo à Resolução nº 34 do MMA, ainda em 2009, o INPI publicou a Resolução INPI/PR nº 207, que permanece em vigência, normatizando os procedimentos relativos ao requerimento de pedidos de patentes de invenção cujo objeto tenha sido obtido em decorrência de acesso a amostra de componente do patrimônio

genético nacional. Entretanto, há um consenso entre a comunidade científica de que a legislação atual é excessivamente restritiva, inibindo iniciativas de pesquisa e desenvolvimento (VALOR ECONÔMICO, 2013).

A promulgação da Lei da Inovação, a Lei 10.973, de 2 de dezembro de 2004, regulamentada pelo Decreto no 5.563, de 11 de outubro de 2005, incentiva as parcerias entre as universidades e empresas, o que também representa um importante marco, ao permitir que o conhecimento acumulado nos centros de pesquisa incremente a produtividade da economia (NUNES, 2010).

O Brasil é um país privilegiado em face da sua megabiodiversidade, fonte imensurável de novas moléculas e compostos, que podem ser utilizados, aperfeiçoados ou servir de modelo para o desenvolvimento de novos fármacos, cosméticos, alimentos, biocombustíveis, defensivos agrícolas, etc. Entretanto, as estatísticas apontam que são ainda modestas as iniciativas de transformação dos ativos naturais em ativos intangíveis apropriados pela utilização da biotecnologia, mesmo com os avanços legais citados (ZUCOLOTTO; FREITAS, 2013).

3 INDICADORES CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS

As atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) são fundamentais na geração e disseminação de Tecnologia, norteando a produção de novos conhecimentos, frequentemente pela experimentação (ORGANISATION FOR ECONOMIC AND COOPERATION DEVELOPMENT, 2010). Onde quer que haja sinais de esforços em P&D, supõe-se que algum grau de inovação deva estar ocorrendo, embora nem todas as atividades inovadoras demandem necessariamente atividades explícitas de P&D (MARTINS, C. et al., 2013).

Para avaliação da inovação em atividades científicas ou tecnológicas em um dado projeto, faz-se necessário compor um trabalho estatístico baseado em análises básicas e emprego de indicadores específicos para mensuração dos esforços e aspectos científicos e tecnológicos (PERUCCHI; GARCIA, 2012).

Com o atual aumento da relevância do papel da Ciência, Tecnologia e sobretudo da Inovação como determinantes do desenvolvimento econômico e social, os centros de pesquisas estão praticamente sendo forçados a medir a sua produtividade através de indicadores individuais e grupais. Do ponto de vista das

políticas de fomento, o foco de avaliação visa a identificação daquelas instituições e áreas com maiores potencialidades, qcom indicadores que norteiam o estabelecimento dos critérios preferenciais nos momentos de adequações a aplicação dos recursos públicos (MEULEMAN; DE MASENEIRE, 2012).

4 METODOLOGIA

Na maioria dos países com economias desenvolvidas, as atividades de pesquisa e de desenvolvimento tecnológico ocorrem em empresas privadas e em instituições de pesquisa governamentais, civis e militares; no Brasil, encontram-se sediadas quase totalmente nas universidades (SCHWARTZMAN, 2008).

Desse modo, para investigação sobre a pesquisa em Biotecnologia no Brasil foi consultado o Diretório dos Grupos de Pesquisa (DGP) do CNPQ (CNPq).

Desenvolvido em 1992, o DGP/CNPq constitui uma base de dados que contém informações sobre os grupos de pesquisa em atividade no Brasil. São computados os grupos localizados em universidades, instituições isoladas de ensino superior, institutos de pesquisa científica, institutos tecnológicos e laboratórios de pesquisa e desenvolvimento de empresas estatais ou ex-estatais, sendo excluídos os localizados nas empresas do setor produtivo. Cada grupo é situado no espaço (Divisão Regional, Unidade Federativa e Instituição) e no tempo. As informações do DGP/CNPq são alimentadas e atualizadas pelos líderes de cada grupo e a cada dois anos um censo é realizado pelo CNPq (CNPQ, 2014a).

No presente trabalho, os dados foram extraídos do DGP/CNPq, em junho de 2014, sendo utilizado como termo de busca a palavra "Biotecnologia", aplicada a grupos de pesquisa. Foram selecionados grupos que contivessem no nome, ou linha de pesquisa, ou palavra-chave da linha de pesquisa, o referido termo. Buscou-se apenas os grupos certificados e atualizados pelas suas instituições, aplicando-se filtros das 5 regiões brasileiras como linha de pesquisa. Os dados obtidos permitiram analisar: (i) o número de grupos de pesquisas atualmente cadastrados e sua distribuição nas cinco regiões do Brasil; (ii) a evolução anual dos grupos; (iii) as suas áreas do conhecimento.

As Áreas do Conhecimento representam um conjunto de conhecimentos que se inter-relacionam e que são reunidos segundo a natureza do objeto de

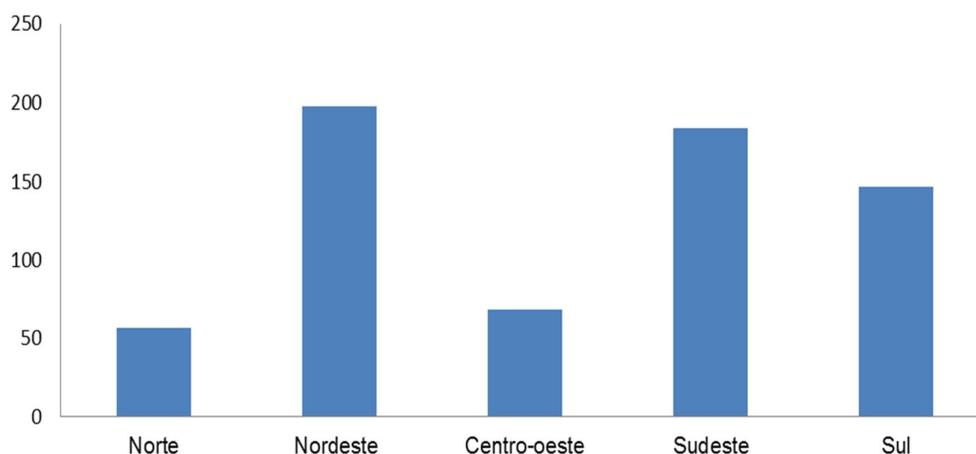
investigação, com finalidades de ensino, pesquisa e aplicações práticas, proporcionando assim às instituições que atuam em ciência e tecnologia uma forma prática de sistematizar e divulgar informações sobre o desenvolvimento científico e tecnológico (CNPQ, 2014b). Esta hierarquização se estrutura em quatro níveis, que vão do mais geral aos mais específicos, abrangendo 08 grandes áreas, a saber: 1. Ciências Exatas e da Terra; 2. Ciências Biológicas; 3. Engenharias; 4. Ciências da Saúde; 5. Ciências Agrárias; 6. Ciências Sociais Aplicadas; 7. Ciências Humanas; 8. Linguística, Letras e Artes; 9. Outros (CNPQ, 2014b).

Outros aspectos importantes observados foram as linhas de pesquisas dos cursos reconhecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) de onde se procurou inferir a ênfase das pesquisas no Brasil. Para isso, foi utilizado o Wordle®, uma ferramenta disponível na web para gerar "nuvens de palavras" a partir de um texto pré-definido. As nuvens dão mais destaque às palavras que aparecem com mais frequência no texto original. A imagem resultante fornece uma visualização geral do cenário, onde a importância de várias palavras é representada em termos de tamanho da fonte (quanto maior mais relevante) ou cor (no caso de igualdade de tamanho da fonte, quanto mais escura mais relevante) (WORDLE, 2014). A partir da relação de cursos recomendados e reconhecidos da CAPES para a grande área multidisciplinar da Biotecnologia, foram realizadas análises das principais linhas de pesquisas desenvolvidas no Brasil (COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR, 2014).

5 RESULTADOS

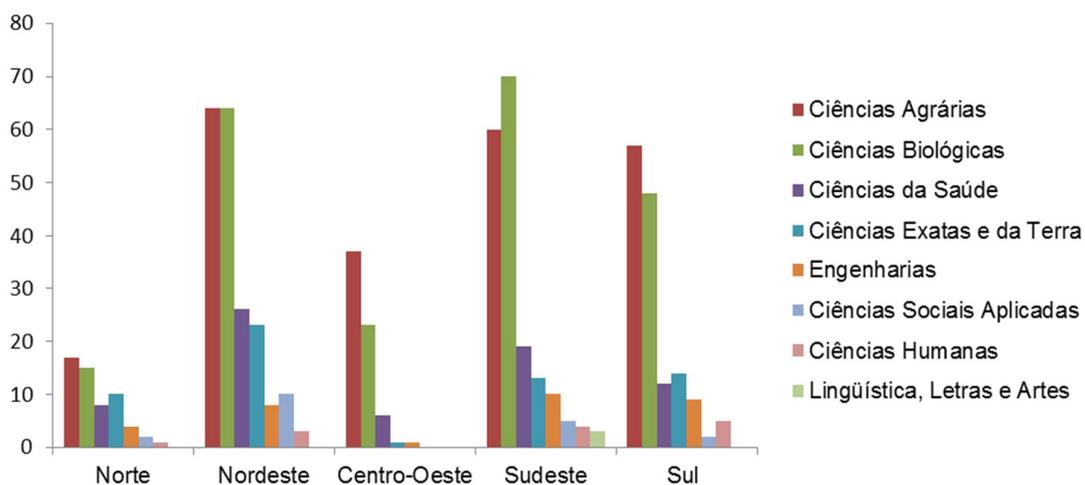
Foram identificados 657 grupos de pesquisa no DGP/CNPq. A distribuição regional dos grupos de pesquisa é apresentada na Figura 1. A região Nordeste concentra o maior contingente, perfazendo um total de 198 grupos; em seguida, a região Sudeste com 184 grupos e a região Sul, com 146 grupos. As regiões Centro-oeste e Norte possuem respectivamente 68 e 57 grupos.

Figura 1 - Distribuição Regional dos Grupos de pesquisa no Brasil



As áreas predominantes das pesquisas por região geográfica estão representadas na Figura 2. Pode-se observar predominância nas áreas das Ciências Agrárias e Biológicas em todas as regiões. A região Sudeste é a única em que as pesquisas nas Ciências Biológicas superam as das Ciências Agrárias. Na Região Nordeste, os números de grupos de concentração nas Ciências Agrárias e nas Ciências Biológicas se igualam.

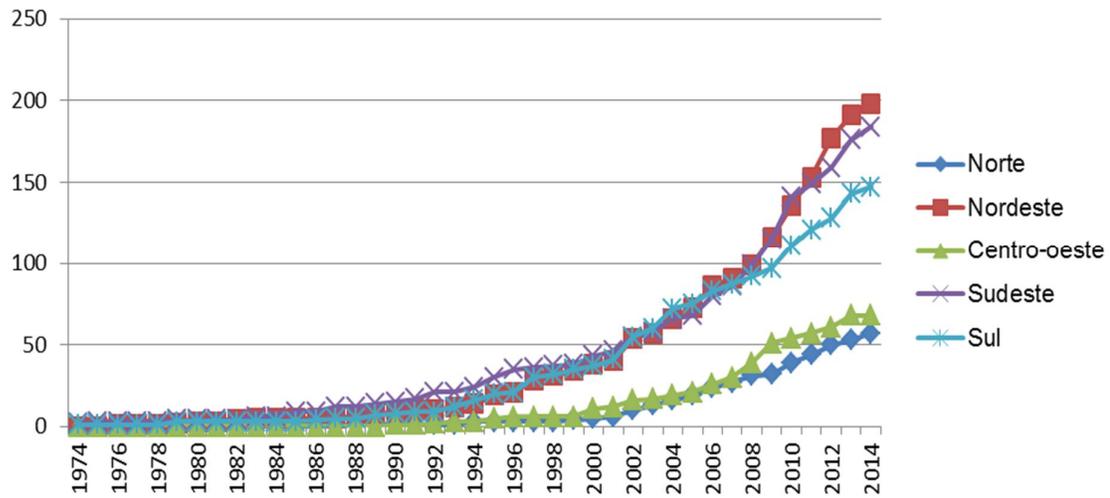
Figura 2 - Área de Concentração das Pesquisas por Região Geográfica do Brasil



A evolução anual acumulativa dos grupos pode ser observada na Figura 3. Os grupos mais antigos datam de 1974 e estão localizados no Sul e Sudeste, regiões mais desenvolvidas do país. Observa-se tendência de evolução crescente em todos

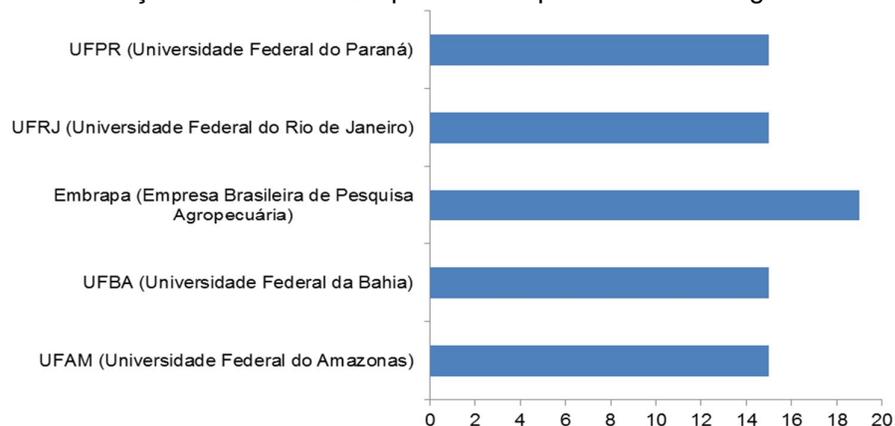
as regiões brasileiras, especialmente a partir do ano de 2001, ano da criação do Fundo Setorial de Biotecnologia. O crescimento dos grupos se acentua a partir de 2007, quando é estabelecida a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia. O Nordeste é a região que apresenta maior crescimento de número de grupos de pesquisa e é também a que mais concentra grupos dedicados a essa temática.

Figura 3 - Evolução Anual Acumulativa dos Grupos de Pesquisa por Região do Brasil



As instituições líderes em número de grupos de pesquisa por região são mostradas na Figura 4. A UFAM, a UFBA, a UFRJ e a UFPR, sediadas respectivamente nas regiões Norte, Nordeste, Sul e Sudeste, curiosamente possuem o mesmo número de grupos, ou seja, 15 grupos. A Embrapa, localizada na região Centro-Oeste é instituição que concentra maior número de grupos, no total de 19.

Figura 4 - Instituições Líderes em Grupos de Pesquisa em cada Região do Brasil



As Figuras 5A, 5B, 5C, 5D e 5E, na sequência, representam respectivamente as nuvens de palavras referentes às linhas de pesquisa dos cursos recomendados e reconhecidos pelas Capes das regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste, Sul. O perfil obtido nestas análises revela que há uma forte regionalização no perfil da Biotecnologia no Brasil. Há concretizações de estudos e pesquisas altamente especializados nas regiões Sul e Sudeste.

Figura 5A- Perfis das Nuvens de Palavras do Wordle® para Linhas de Pesquisa por Região do Brasil: Perfil da Região Norte

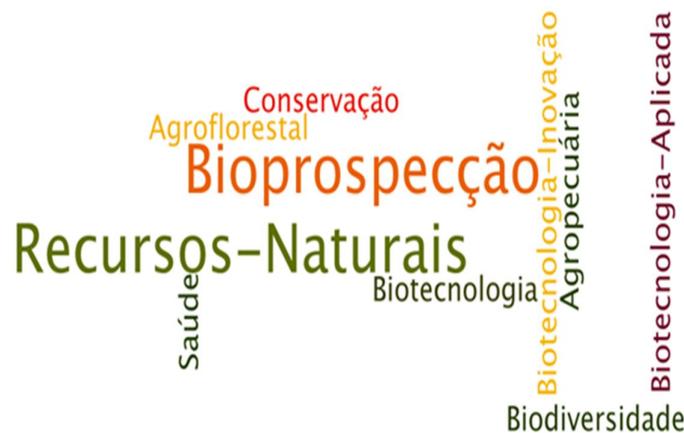


Figura 5B - Perfis das Nuvens de Palavras do Wordle® para Linhas de Pesquisa por Região do Brasil: Perfil da Região Nordeste



6 CONCLUSÕES

Os estudos em Bioeconomia tem o potencial de contribuir para o reconhecimento do perfil de ciência, tecnologia e inovação apontando especificidades, tendências e outros aspectos relevantes na elaboração de planejamentos institucionais e aprimoramento das políticas públicas.

O aumento crescente e contínuo do número de grupos de pesquisas em diversas áreas de conhecimento, em todas as regiões brasileiras, sugere influência dos esforços para ampliação da eficiência e eficácia das políticas públicas em prol da Biotecnologia.

No presente trabalho foram detectadas características que refletem o mapeamento de diversos parâmetros ligados a economia e desenvolvimento regional. Observou-se forte regionalização das pesquisas e estudos e pesquisas altamente especializados nas regiões Sul e Sudeste, aparente eixo mercadológico para a Biotecnologia.

Entretanto, os dados ora obtidos revelam a importância da pesquisa acadêmica no cenário de produção do conhecimento, reiterando a persistente dicotomia frente aos indicadores de transferência de tecnologia. Para que se estabeleça e se consolide no país uma "nova era industrial", baseada na Bioeconomia, é necessário que um número expressivo de resultados das pesquisas realizadas se converta em produtos e serviços biotecnológicos. Ressalte-se também, neste sentido, a importância da legislação que normatiza a propriedade intelectual relativa à Biotecnologia, de forma que o contexto jurídico não represente um elemento inibidor das pesquisas no país.

Ademais, as articulações e aproximações entre a Universidade e a Indústria no Brasil são, no momento atual, fatores condicionantes para a construção de uma Economia Sustentável. Nesse sentido, a Agenda lançada pela CNI, que coincide com o esforços governamentais no fomento à Biotecnologia, é um prenúncio favorável para que se concretize a expectativa da OCDE, apontando o Brasil como liderança da Bioeconomia em um futuro próximo.

7 PERSPECTIVAS

Os esforços conjuntos das instâncias de Governo, da Indústria e da Universidade, aliado à uma maior flexibilização da propriedade intelectual em relação ao acesso aos recursos genéticos, podem contribuir para acelerar a lidença do Brasil na Bioeconomia.

REFERÊNCIAS

BIANCHI, C. A Indústria Brasileira de Biotecnologia: montando o quebra-cabeça. **Revista Economia & Tecnologia (RET)**, v. 9, n. 2, p. 99-116, abr./Jun. 2013.

BORZANI, W.; AQUARONE, E.; SCHMIDELL, W. **Biotecnologia Industrial – Fundamentos**. São Paulo, SP: Editora; Edgard Blucher. 288p, 2001. (V. 1).

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Bioeconomia: uma agenda para o Brasil**. Brasília: CNI, 2013.40 p. : il.

CNPQ - CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Grupos de Pesquisa**. 2014a. Disponível em: <<http://memoria.cnpq.br/gpesq/apresentacao.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

CNPQ - CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. **Áreas do Conhecimento**. 2014b. Disponível em: <<http://memoria.cnpq.br/areasconhecimento/index.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2014.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Relação Curso da Área Biotecnologia**. 2014. Disponível em; <[GANEM, Roseli Senna \(org.\).**Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**:Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010.437p.](http://conteudoweb.capes.gov.br/conteudoweb/ProjetoRelacaoCursosServlet?acao=pesquisarles&codigoArea=90400003&descricaoArea=MULTIDISCIPLINAR+&descricaoAreaConhecimento=BIOTECNOLOGIA&descricaoAreaAvaliacao=BIOTECNOLOGIA#>>. Acesso em: Acesso em: 26 jun. 2014.</p></div><div data-bbox=)

GAZETA DO POVO. **Biotecnologia e propriedade intelectual**, 2014. Disponível em: <<http://www.gazetadopovo.com.br/vidapublica/justica-ireito/artigos/conteudo.phtml?id=1438343>>. Acesso em 28 abr 2014

MALAJOVICH, M. A. **Biotecnologia 2011**. Rio de Janeiro: Edições da Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia ORT, 2012.

MARTINS, C. et al. O Processo de Inovação em um Instituto de Pesquisa & Desenvolvimento: Caracterização e Análise. **E-tech: Tecnologias para Competitividade Industrial**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p.24-50, jun. 2013.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO – MCTI. **Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012–2015. Balanço das Atividades Estruturantes 2011**. Disponível em: <<http://livroaberto.ibict.br/docs/218981.pdf>>. Acesso em: 4 jul. 2013

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Regras para o Acesso ao Patrimônio Genético e Conhecimento Tradicional Associado**, 2007. Disponível em :< http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_dpg/_arquivos/cartilha.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2013

MEULEMAN, M.; DE MASENEIRE, W. Do R&D subsidies affect SMEs' access to external financing? **Research Policy**, n. 41, p. 580-591, 2012.

NUNES, A. L, **Mudanças Promovidas pela Lei da Inovação nas Funções e Práticas de Gestão dos Intermediadores da Cooperação Universidade-Empresa das Universidades Federais**. 240p. 2010. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Administração, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, 2010.

OCDE - ORGANISATION FOR ECONOMIC AND COOPERATION DEVELOPMENT. **The bioeconomy to 2030: designing a policy agenda**. Paris: OEDC Headquarters, 2007.

OCDE - ORGANISATION FOR ECONOMIC AND COOPERATION DEVELOPMENT. **The OECD innovation strategy: innovation to strengthen growth and address global and social challenges**. Paris: OCDE Publications, 2010.

PAIS, V. **Tendências Tecnológicas e de Mercado para Biopolímeros**, 2009. Disponível em:< <http://www.camarbra.com.br/eventos/bioenergiaSustentavelNov2009/fotos/Victor%20pais.pdf>>. Acesso em: 4 set. 2013.

PERUCCHI, V.; GARCIA, J. C. R. Indicadores de produção dos grupos de pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 8, n. 1, p.50-64, jan. 2012

REVISTA EXAME. Brasil tem potencial para liderar bioeconomia, diz OCDE, 2013. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/economia/noticias/brasil-tem-potencial-para-liderar-bioeconomia-diz-ocde>>. Acesso em: 2 maio 20104

SCHWARTZMAN, S. **Universidades e Desenvolvimento na América Latina Experiências Exitosas de Centros de Pesquisas**. Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, Rio de Janeiro-RJ, 2008, 334p

TEIXEIRA, F. **Acesso ao Patrimônio Genético e aos Conhecimentos Tradicionais Associados: desafios para o desenvolvimento da Biotecnologia no Brasil**, 2012. Disponível em:<

http://www.redetec.org.br/redeseprogramas/redestematicas/repict/pdf/xvrepict_1_dia_Felipe_Teixeira.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2014.

VALOR ECONÔMICO. **O melhor uso dos recursos biológicos**. 2013. Disponível em: <<http://www.valor.com.br/brasil/2972948/o-melhor-uso-dos-recursos-biologicos>>. Acesso em: 18 jan. 2013.

ZUCOLOTTO, G.; FREITAS, R (Org). **Propriedade intelectual e aspectos regulatórios em biotecnologia**. Rio de Janeiro: Ipea, 2013.240 p.

WORDLE - **Beautiful Word Clouds**. 2014. Disponível em : <https://www.google.com.br/?gws_rd=ssl#q=wordle%C2%AE>. Acesso em: 10 jun. 2014.