



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI
CAMPUS ALTO DO PARAOPÉBA
CURSO DE ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

**Avaliação da produção de inovação tecnológica no setor de
biofertilizantes e fertilizantes orgânicos no Brasil.**

Domênica Graciosa Fuzato

Ouro Branco

Junho/2016



Avaliação da produção de inovação tecnológica no setor de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos no Brasil.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao como
requisito parcial às exigências do curso de Bacharelado em
Engenharia de Bioprocessos Universidade Federal de São
João Del Rei.

Orientador: Prof. Dr. Brener Magnabosco Marra

Discente: Domênica Graciosa Fuzato

Ouro Branco

Junho/2016

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APRESENTADO AO CURSO DE
ENGENHARIA DE BIOPROCESSOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO JOÃO DEL REI

Aluna: Domênica Graciosa Fuzato

Título da Monografia: Avaliação da produção de inovação tecnológica no setor de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos no Brasil.

Orientador: Brener Magnabosco Marra.

A Comissão Avaliadora deste trabalho de Conclusão de Curso, apresentado no Campus Alto Paraopeba Rod. MG 443, Km 7. 36420-000. Ouro Branco - MG, às 8:30 horas do dia 08 de Junho de 2016, considerou

☐ **Aprovado**

☐ **Reprovado**

Examinador:

Assinatura: _____

Nome: Prof. Dr^a Alessandra Costa Vilaça

Examinador:

Assinatura: _____

Nome: Prof. Dr. Edson Romano Nucci

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus sempre e em todo lugar por estar vivo, feliz e sempre abençoada nos caminhos os quais percorro.

Aos meus pais Laudelina e Antônio, pelo exemplo de caráter, honestidade e respeito.

À minha querida irmã Emanuele, pelos grandes ensinamentos de sua experiência, por mostrar que apesar da distância, o poder da união é sempre mais forte.

Ao meu orientador Brener Magnabosco Marra pela atenção e paciência que me foi dedicada e também pelos valiosos ensinamentos.

À professora Alessandra Costa Vilaça pela atenção dada e o carinho.

Aos meus amigos pela ajuda e ótima companhia de sempre.

Sumário

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO	9
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
2.1 Inovação tecnológica	11
2.1.1 Obstáculos à Inovação Tecnológica nas empresas brasileiras	16
2.2 Patentes	18
2.3 Os Biofertilizantes e Fertilizantes Orgânicos	21
2.3.1 A indústria de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos no Brasil.....	25
2.4 Invenções relacionadas com biofertilizantes	33
2.5 Algumas patentes em destaque	38
3. MATERIAIS E MÉTODOS	42
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	43
4.1 Tipos de resíduos	43
4.2 Fórmulas e equipamentos	46
4.3 Características da natureza física.....	48
4.4 Produções simultâneas - Biofertilizantes e biogás.....	49
5. CONCLUSÃO	52
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
ANEXO	61

ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

DQO - Demanda Bioquímica de Oxigênio

EPO - European Patent Office

OMPI - Organização Mundial da Propriedade Intelectual

P&D – Pesquisa e Desenvolvimento

USD – Milhão de Dólares

AMA - Associação dos Misturadores de Adubos do Brasil

PAC - Programa de Aceleração do Crescimento

MAPA – Ministério da Agricultura

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PINTEC - Pesquisa de Inovação Tecnológica

MCT - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

C&T – Ciência e Tecnologia

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

MDIC - Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

MU- modelo de utilidade

INPI- Instituto Nacional da Propriedade Industrial

CUP - Convenção da União de Paris

WIPO - Organização Mundial da Propriedade Intelectual

PCT -Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes

NCM - Nomenclatura Comum do Mercosul

ANDA - Associação Nacional para Difusão de Adubos

RESUMO

A inovação tecnológica tem um papel fundamental no crescimento econômico do país, através do desenvolvimento científico, tecnológico e de atividades de Pesquisa e Desenvolvimento. A proposta do trabalho consiste em analisar a evolução tecnológica na área de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos no período de 2005 a 2015, que é um importante segmento econômico do Brasil, e através das 97 patentes relacionadas e publicadas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial. Os parâmetros analisados foram os percentuais de patentes por ano, tipos de resíduos, formulação e equipamentos, características da natureza física, e produções simultâneas de biofertilizante e biogás. Nos estudos foram observados que os resíduos mais utilizados para a produção de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos são os agroindustriais com destaque para o ano de 2005. Os equipamentos obtiveram maior quantidade de invenções em relação às formulações, tendo destaque para a dosagem e fabricação de grânulos. Observou-se que a forma sólida de biofertilizantes é a mais predominante no Brasil e que apenas 9% utilizam o biogás também produzido nos processos industriais.

Palavras-chaves: Inovação tecnológica; biofertilizantes; fertilizantes orgânicos.

ABSTRACT

The technological innovation plays a key role in economic growth through scientific, technological and R&D activities. The purpose of this study was to analyze the technological evolution in the area of bio-fertilizers and organic fertilizers in the period between 2005 and 2015, of this important economic sector in Brazil, and through 97 related patents and published in the National Institute of Industrial Property. The analyzed parameters were the percentage of patents per year, types of waste, formulation and equipment, and also the features of physical nature and simultaneous production of bio-fertilizer and biogas. In this study it was observed that the most commonly used residue for the production of bio-fertilizer and organic fertilizer is the agroindustrial ones, specially in 2005. The equipments had a higher developing invention performance compared to the formulations, highlighted by the granules dosing and manufacturing. It was noticed that biofertilizer in solid form is the most prevalent in Brazil and that only 9% of them use biogas, also produced in processes industrial.

Key words: Technological innovation; bio-fertilizers; organic fertilizers.

1.INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico é um fator fundamental para criação de um mercado competitivo sustentável, e para o crescimento da sociedade. A indústria brasileira é uma das maiores e mais diversificadas dos países em desenvolvimento. Entretanto, a inserção internacional mais dinâmica e competitiva da indústria brasileira depende do desenvolvimento acelerado de novas tecnologias e novas formas de organização da produção. No cenário mundial, a competitividade da indústria está baseada na diferenciação de produtos e processos e a inovação tecnológica é o principal (DE NEGRI; SALERNO, 2005).

As invenções promovidas pela pesquisa podem ser divulgadas para o uso público do conhecimento ou demandar cuidados na proteção do capital intelectual produzido. Ambas as estratégias podem ser implementadas de diversas maneiras: publicações, patentes ou outras formas de contrato para que a produção do conhecimento seja preservada e haja o reconhecimento de sua origem (ADES, 2013).

Várias empresas tem visto que as atividades inovativas e de diferenciação de produtos são importantes para o seu desempenho. A inovação tecnológica é importante, pois amplia os recursos comandados pelas empresas no processo de competição. A inovação e diferenciação de produto têm impactos positivos sobre a geração de emprego, renda, desempenho exportador e crescimento das empresas (DE NEGRI; SALERNO, 2005). As empresas que realizam inovação tecnológica têm mais chances de serem exportadoras do que aquelas que não fazem inovação tecnológica. Logo incentivar a inovação resulta incentivar a exportação. Além do mais, as empresas que investem em tecnologia tem melhor preço no mercado internacional (DE NEGRI; SALERNO, 2004).

Em busca do desenvolvimento agrícola sustentável ambientalmente e economicamente, cada vez mais o agricultor familiar reduz o consumo de insumos sintéticos, devido ao alto custo e elevados níveis de contaminação humana e ambiental, e passa a fazer uso de insumos orgânicos, que tem demandado da pesquisa informações e indicadores de fertilidade, controle de pragas e doenças, sendo esses cada vez mais precisos (NETO, 2006).

O uso de materiais orgânicos tais como resíduos agroindustriais, industriais e urbano tem despertado muito o interesse dos agricultores, técnicos, pesquisadores e governo. Esses materiais melhoram as produções agrícolas devido ao aumento da fertilidade e condicionamento do solo. O emprego de materiais orgânicos melhora as características físicas do solo como a aeração, a retenção de umidade e a sua estrutura. Além disso, aumenta a

diversidade de micro-organismos necessários para a solubilização de fertilizantes diversos, de maneira a liberar os nutrientes para as plantas (TRANI et al., 2008).

Existem produtos sustentáveis como os biofertilizantes e fertilizantes orgânicos, que é um dos principais insumos utilizados em sistemas agrícolas. Os biofertilizantes são produtos que contêm princípio ativo ou agente orgânico, capaz de atuar direta ou indiretamente sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, elevando a sua produtividade sem ter em conta o seu valor hormonal ou estimulante. Os fertilizantes orgânicos são produzidos através da matéria orgânica, obtido por processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matéria prima de origem industrial, urbana ou rural, vegetal ou animal, podendo ser fluidos ou sólidos (ABISOLO, 2015).

O avanço da inovação tecnológica nos últimos 10 anos trouxe grandes benefícios para as empresas e instituições atuando-as globalmente e atraindo investidores para o país. Com os investimentos em P&D, C&T e tecnologias aplicadas, e construindo um ambiente de negócios mais competitivo o Brasil passa a competir com os demais países no setor. Assim pesquisadores são mais motivados a inovarem tecnologias e o governo passa a dar mais crédito para inovações tecnológicas para o desenvolvimento do país.

O objetivo do presente trabalho foi elaborar uma revisão bibliográfica sobre o crescimento e produção da inovação tecnológica no setor de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos no Brasil. Além disso, avaliar a produção tecnológica brasileira no setor de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos através das patentes nos últimos 10 anos, que corresponde ao período de 2005 – 2015.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Inovação tecnológica

O conceito de inovação tecnológica está associado ao surgimento de criações, inventos ou tecnologias geradas em ambientes de pesquisa científica que acarretem aumento de qualidade e produtividade de modo a contribuir efetivamente com o desenvolvimento socioeconômico do país.

A lei de 10.973/2004, denominada Lei de Inovação Tecnológica, estabelece medidas de incentivo a inovação e a pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do país.

Para Schumpeter (1912), o conceito de inovação abrange cinco situações, que são (i) a introdução de um novo produto, que pode ser novo para os consumidores, ou corresponder a uma nova qualidade de um produto já existente; (ii) introdução de um novo método de produção, que ainda não foi testado pelo setor em que a empresa está inserida, não sendo necessariamente uma descoberta científica; (iii) abertura de um novo mercado, em que outras empresas do mesmo setor ainda não tenham entrado, podendo tal mercado ter existido antes ou não; (iv) conquista de uma nova fonte de insumos, novamente podendo essa fonte já existir ou ter sido criada; (v) estabelecimento de uma nova organização industrial, seja pela criação de um monopólio, ou pela fragmentação de um monopólio.

A inovação tecnológica vem sendo crescentemente invocada como estratégia para redimir empresas, regiões e nações de suas crônicas aflições econômicas e para promover o seu desenvolvimento. Por esse motivo, a implementação de políticas eficazes de estímulos à inovação tecnológica tornou-se, a partir dos anos 90 um dos eixos estruturantes da atuação da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE, que abrange 30 países comprometidos com a democracia pluralista e a economia de mercado (PLONSKI, 2005).

O processo de inovação deve ser visto como um ciclo e de forma sistêmica e, assim sendo, pode ser definido como o uso produtivo de conhecimento manifestado no desenvolvimento próspero e na introdução de novos produtos, processos e/ou serviços e modelos de negócio e envolve uma série de atividades científicas, tecnológicas, organizacionais, financeiras e comerciais (SCHUMPETER, 2003; LACERDA, 2001; HANSEN; BIRKINSHAW, 2007).

O Processo de inovação foi adaptado ao contexto das instituições de pesquisa conforme as Figuras 1 e 2:



Figura 1 – Modelo linear de inovação

Fonte: ADAPTADO DE OCDE, 1992.

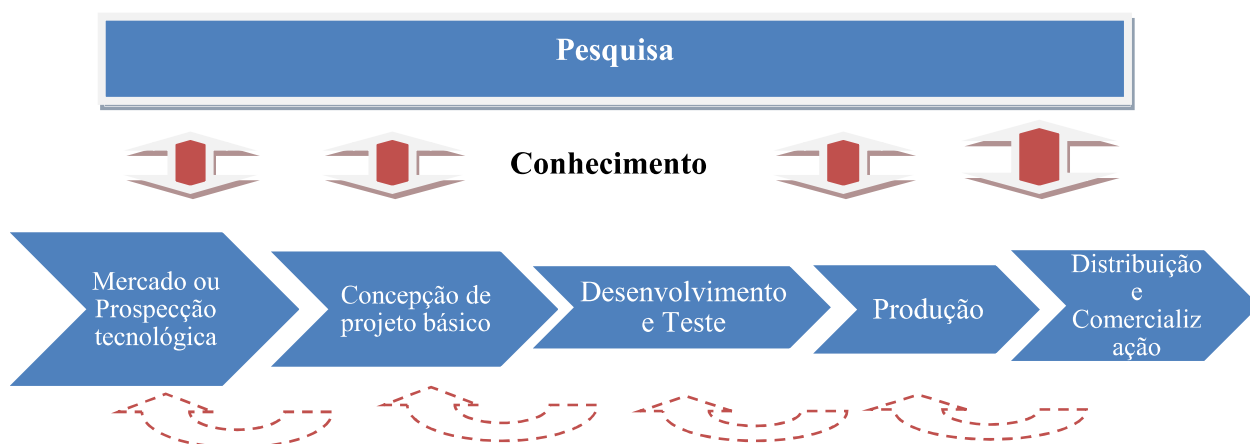


Figura 2 – Modelo interativo de inovação.

Fonte: ADAPTADO DE FURTADO e FREITAS, 2004.

O modelo linear de inovação evoluiu para o modelo interativo de inovação: antes, a participação da pesquisa se dava nas fases iniciais do processo de inovação e, depois, observou-se a importância da pesquisa ao longo de todo o processo de desenvolvimento de novos produtos (ADES, 2013).

O conhecimento em todas as suas formas, desempenha hoje um papel crucial em processos econômicos. Este papel estratégico do conhecimento é ressaltado pelos crescentes investimentos em pesquisa e desenvolvimento, educação e treinamento e outros investimentos intangíveis que cresceram mais rapidamente. Uma das principais tarefas dos governos é criar condições que induzam as empresas a realizarem os investimentos e as atividades inovadoras necessárias para promover a mudança técnica (OCDE, 1996).

As políticas de promoção do desenvolvimento tecnológico e inovação têm obtido um lugar importante dentro das políticas destinadas à melhoria da competitividade do sistema produtivo, com pressupostos crescentes. Esse fator baseia-se na suposição de que a inovação é

um fator chave para o crescimento econômico (LICHTENBEG & SIEGEL, 1991; FAGERBER. 1994; FREEMAN, 1982).

Em um contexto onde a economia se baseia no conhecimento, a inovação parece desempenhar um papel central. No nível macro, há um substancial conjunto de evidências de que a inovação é o fator dominante no crescimento econômico nacional e nos padrões do comércio internacional. No nível micro - dentro das empresas - a P&D é vista como o fator de maior capacidade de absorção e utilização, pela empresa, de novos conhecimentos de todo o tipo, não somente o conhecimento tecnológico (HEIJS,2001).

É importante considerar os processos de difusão tecnológicas para os países em desenvolvimento no que se diz em relação ao papel das atividades de P&D, as quais não apenas geram novas informações, mas elevam a capacidade das empresas assimilarem e explorarem conhecimentos já existentes. Assim, não apenas o ritmo de desenvolvimento de novos produtos e processos, mas também a capacidade de absorção de novas tecnologias ou inovação em geral, é função crescente dos investimentos em P&D realizados pelas empresas dadas naturalmente as restrições e características próprias de cada regime tecnológico (COHEN e LEVINTHL, 1989).

A difusão tecnológica é essencial para que os países em desenvolvimento deem um salto qualitativo, mas para isto estes países precisam aprimorar suas condições de absorver na superação do subdesenvolvimento, como na Coreia do Sul que, não optou por ignorar a tecnologia estrangeira e tentar desenvolver internamente todas as inovações necessárias para melhorar suas condições de competitividade. Estas nações, ao contrário, buscaram aprimorar suas condições de absorção da tecnologia estrangeira, de realizar inovações incrementais e, conseqüentemente, conseguiram se aproximar da fronteira tecnológica internacional, criando cada vez mais produtos patenteáveis e processos inovadores (ZUCOLOTO, 2004).

O modelo de gestão tecnológica, apresentado por Torkomian (1997), propõe que o desenvolvimento de ciência e tecnologia pelos grupos de pesquisa universitários necessita de política de ciência e tecnologia no país para o exercício de sua atividade. Por outro lado, a transferência de tecnologia requer mecanismos facilitadores caracterizados como canais intermediários incluindo fundações de apoio institucional, núcleos de interação universidade-empresa, escritórios de transferência de tecnologia, etc, que viabilizem e estimulem o aproveitamento, pela sociedade, do potencial latente na universidade.

Existem três principais fatores que possuem relação primária com a inovação: (a) às empresas, (b) às instituições dedicadas a ciência e tecnologia e (c) às questões de transferência

e absorção de tecnologia, conhecimentos e habilidades. Além disso, a gama de oportunidades para a inovação é influenciada por um quarto conjunto de fatores, o ambiente que cerca as instituições, sistemas jurídicos, o contexto macroeconômico e condições que impedem de quaisquer considerações sobre inovações (OCDE, 2004).

De acordo com a OCDE (2004), as quatro categorias podem ser indicadas em áreas em que a alavanca das políticas pode ser aplicada à inovação, ou áreas que precisam ser levadas em conta quando forem definidas iniciativas políticas.

O campo das políticas de inovação pode ser apresentado da seguinte forma: as condições estruturais mais amplas dos fatores institucionais e estruturais nacionais (como os fatores jurídicos, econômicos, financeiros e educacionais), que estabelecem as regras e a gama de oportunidades para a inovação; a base de ciência e engenharia, o conhecimento acumulado e as instituições de ciência e tecnologia que sustentam a inovação comercial, fornecendo, por exemplo, treinamento e conhecimento científico; os fatores de transferência, que são os que influenciam fortemente a eficácia dos elos de fluxo de informações e competências e a absorção de aprendizado, essenciais para a inovação comercial; o dinamismo da inovação, que é o domínio mais central da inovação comercial, pois ele cobre fatores dinâmicos dentro das empresas com impacto direto (OCDE, 2005).

A Figura 3 mostra os indicadores sobre a intensidade do esforço nacional em Ciência e Tecnologia e em Pesquisa e Desenvolvimento em relação ao PIB. Observa-se um maior crescimento da C&T e que o crescimento de fato se deu para ambas a partir de 2007, onde houve uma recuperação dessa participação (MCT, 2015).

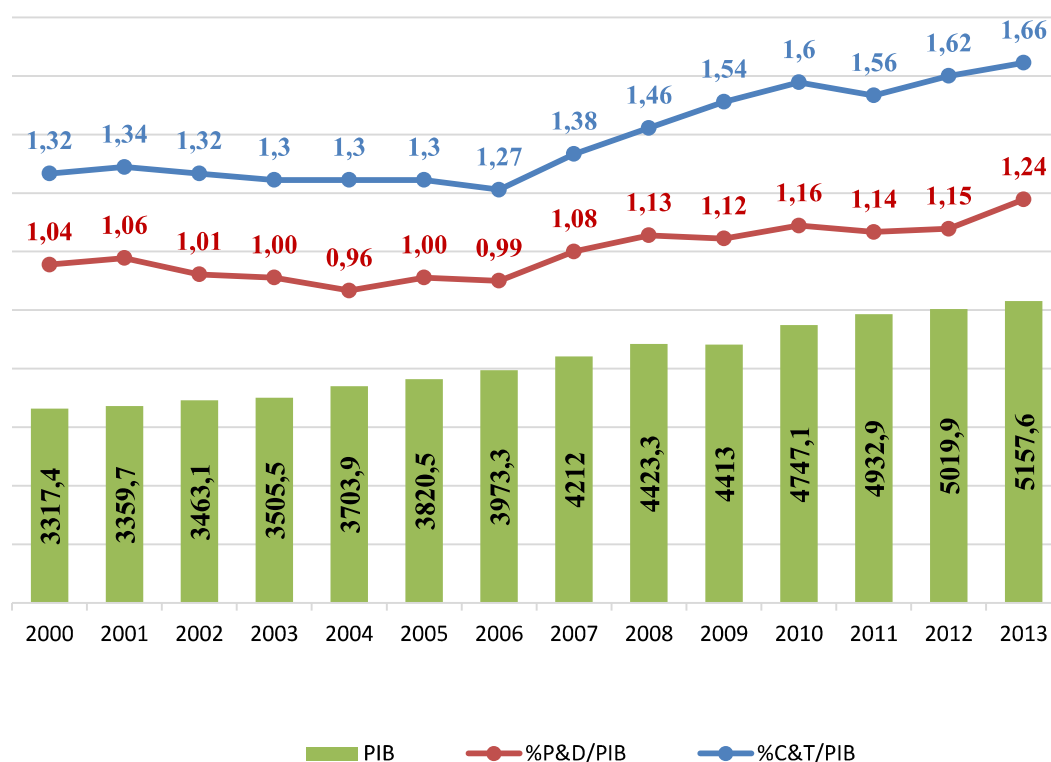


Figura 3 – Participação dos dispêndios nacionais de C&T e P&D em relação ao PIB (a valores R\$ milhões de 2013), 2000-2013.

Fonte: Adaptado Produto interno bruto (PIB), 2015.

A Figura 4 mostra a situação do dispêndio brasileiro em P&D em comparação a países escolhidos. Pode-se observar a baixa competitividade do esforço nacional, que só supera os de México, Argentina, Chile, África do Sul e Rússia.

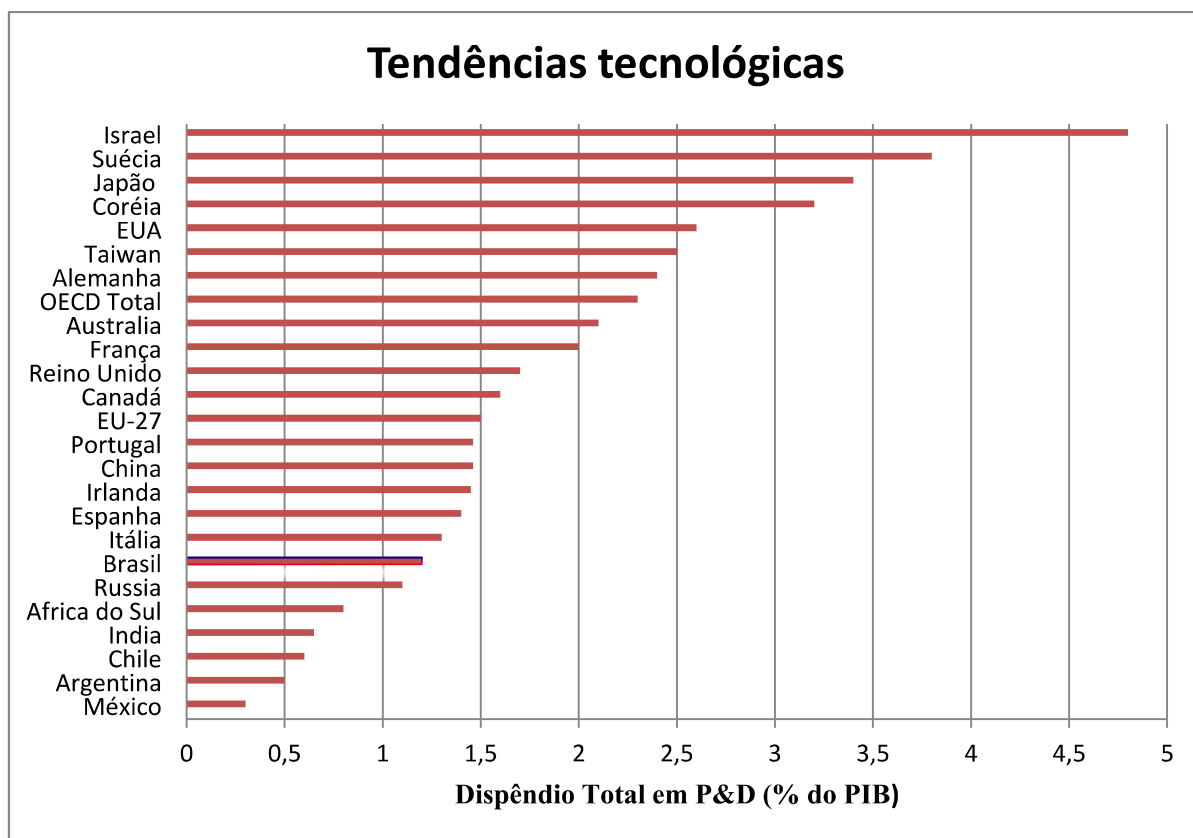


Figura 4 – Comparação do dispêndio total em P&D do Brasil com países selecionados.

Fonte: CRUZ, 2010.

2.1.1 Obstáculos à Inovação Tecnológica nas empresas brasileiras

Os fatores dificultadores podem constituir motivos para que as atividades de inovação não sejam realizadas, ou para que os resultados da inovação não sejam como os esperados (OCDE, 2005). A OCDE, através do Manual de Oslo, lista obstáculos à inovação que são divididos em três grupos: fatores econômicos, fatores da empresa e outras razões, de acordo com o quadro abaixo:

Quadro 1 – Obstáculos da inovação.

Fatores que prejudicam a atividade de inovação	
Fatores econômicos	• Riscos excessivos percebidos; • Custo muito alto; • Falta de fontes apropriadas de financiamento; • Prazo muito longo de retorno do investimento na inovação.
Fatores da empresa	• Potencial de inovação insuficiente (P&D); • Falta de pessoal qualificado; • Falta de informações sobre tecnologia; • Falta de informações sobre mercados; • Gastos com inovação difíceis de controlar; • Resistência a mudanças na empresa; • Deficiências na disponibilidade de serviços externos; • Falta de oportunidades para cooperação.
Outras razões	• Falta de oportunidade tecnológica; • Falta de infraestrutura; • Nenhuma necessidade de inovar devido a inovações anteriores; • Fraca proteção aos direitos de propriedade; • Legislação, normas, regulamentos, padrões, impostos; • Clientes indiferentes a novos produtos e processos.

Fonte: OCDE, 2005.

A universidade tem sido um lugar onde os cientistas, levados pela curiosidade, desenvolvem o conhecimento fundamental e fazem avançar o domínio do entendimento humano sobre o mundo que nos cerca. Ela desempenha uma função especial, raramente percebida e que esse motivo precisa ser discutido: ela forma os profissionais que criam conhecimento na indústria. Aí está a singular e específica função da universidade: educar pessoas para trabalhar com o conhecimento (CRUZ, 2010).

Nos países desenvolvidos, cientistas e engenheiros correspondem a uma grande participação nas empresas, no Brasil já é diferente, pois apenas 10% deles estão presentes nas empresas. Isso pode ser explicado que a maioria dos doutores recém-formados não estão no mercado e sim na continuação de suas pesquisas. Uma das soluções pra isso seria inseri-los na nas linhas de pesquisa desejadas nas empresas (FERREIRA, 2002).

Dados da inovação tecnológica feito pela ONU mostram que o Brasil ocupa a 43º lugar entre 72 países, no “ranking” de desempenho tecnológico. Embora a posição não seja muito ruim, o país precisa evoluir, o que só pode ser feito através da incorporação do saber científico em inovação tecnológica resultando em novos produtos, e consequentemente, aumentando seu mercado de trabalho, para afrontar a globalização imposta pelos países mais ricos (FERREIRA, 2002).

2.2 Patentes

Patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores ou autores ou outras pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação. Com este direito, o inventor ou o detentor da patente tem o direito de impedir terceiros, sem o seu consentimento, de produzir, usar, colocar a venda, vender ou importar produto objeto de sua patente e/ou processo ou produto obtido diretamente por processo por ele patentado. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente (INPI, 2015).

O número de patentes é considerado internacionalmente como um dos indicadores relevantes para se avaliar a capacidade de um país transformar o conhecimento científico em produto ou resultado tecnológico. Embora esse indicador possua algumas limitações, tendo em vista que não há um comportamento homogêneo entre as empresas de diferentes setores de atividade econômica frente às patentes, é possível uma aproximação razoável dos resultados da atividade inovativa de um país (MCT, 2007).

No Brasil, a combinação de estatísticas de patentes e outras medidas quantitativas, como gastos em P&D, educação, percentual de cientistas e engenheiros qualificados e intensidade de capital, têm sido usadas em alguns estudos para medir a capacidade tecnológica (MACEDO; ALBUQUERQUE, 1999; QUADROS et al., 2001; ANDREASSI; SBRAGIA, 2002; KANNEBLEY, 2003).

As informações sobre patentes são encontradas no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). O INPI é uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), responsável pelo aperfeiçoamento, disseminação e gestão do sistema brasileiro de concessão e garantia de direitos de propriedade intelectual para a indústria.

Na época das cavernas o homem já produzia objetos necessários para comer, dormir, e para o seu conforto, como por exemplo, a invenção do fogo, e da roda. Isso fez com que as condições de vida melhorassem e cada vez mais se evoluíssem durante as décadas (CANALLI e SILVA).

No Brasil, a primeira legislação sobre patentes, o Alvará de 28 de abril de 1809, de Dom João VI, representava uma das ações da metrópole portuguesa no desenvolvimento da manufatura no Brasil. À primeira vista, essa nova política parecia contraditória, pois, até então, o Alvará de Dona Maria I, de 1785, proibia a instalação de fábricas, indústrias e manufaturas no Brasil, “pela brandura ou pela violência”. Entretanto, esta mudança política decorreu da instalação da corte de Portugal no Brasil colônia, em virtude da invasão napoleônica em terras lusitanas, e da consequente necessidade de promoção do bem-estar social, trazendo benefícios culturais e econômicos (OMPI e INPI, 2014).

A informação quanto à origem dos depositantes de patentes no país, ou seja, se residentes ou não-residentes no Brasil, é relevante para avaliar a intensidade inovativa do país e seu grau de autonomia na produção de inovações, por um lado, e o interesse que o mercado nacional desperta em indivíduos ou instituições estrangeiras que produzem inovações, por outro (MCT, 2007).

Contudo, quando os diferentes tipos de patentes são considerados, observa a superioridade dos pedidos de patentes de invenção por parte de não residentes. As patentes de invenção são consideradas as de maior conteúdo tecnológico. A superioridade dos pedidos de residentes é verificada nos números de modelos de utilidade e desenho industrial (MEIRELLES, 2008).

A Tabela 1 mostra os depósitos de patentes por alguns países selecionados, percebe-se que o crescimento mais significativo no Brasil foi a partir do ano de 2009. Nota-se também o grande crescimento de patentes da China em 2006, pois até então seus números eram menores.

Tabela 1 – Depósitos de patentes por países selecionados.

País	Ano												
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Estados Unidos	4610	4619	4338	3944	4232	4953	5345	5965	6259	6069	6825	7275	7568
Alemanha	1488	1787	1659	1569	1460	1530	1758	1860	2156	1909	2212	2468	2606
Japão	380	486	476	520	479	570	690	835	990	1217	1621	2122	2242
China	14	7	28	22	34	48	82	110	105	164	209	530	658
Itália	181	227	242	344	280	357	402	437	444	424	496	529	615
Suécia	561	470	344	271	318	352	413	444	630	475	480	481	514
Espanha	72	70	110	94	99	103	137	168	155	142	226	228	329
Brasil	33	31	17	17	19	23	22	36	30	69	62	68	82

Fonte: INPI, Assessoria de Assuntos Econômicos, BADEPI, 2015.

O direito de propriedade é extremamente importante para promover a inovação, pois dele derivam diversas vantagens competitivas para empresa que o detém. A concessão do

direito garante que só você poderá explorar comercialmente a invenção, criando um diferencial perante os concorrentes e licenciando a tecnologia para outras empresas (INPI, 2010).

2.3 Os Biofertilizantes e Fertilizantes Orgânicos

Os biofertilizantes são produtos orgânicos com princípio bioativos resultantes da fermentação, ausentes de substâncias agrotóxicas, podendo agir direta ou indiretamente, por todo ou partes da planta cultivada, agindo como indutor de resistência, induzindo o crescimento e proteção da mesma. Eles podem ser preparados por qualquer tipo de matéria orgânica fresca. Substâncias como enzimas, hormônios, ácidos orgânicos, vitaminas e aminoácidos que por meio do equilíbrio nutricional atuam como mecanismo de defesa da planta (CAMPOS, 2008).

Os fertilizantes orgânicos são produzidos através da matéria orgânica, obtido por processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matéria prima de origem industrial, urbana ou rural, vegetal ou animal, podendo ser fluidos ou sólidos (ABISOLO, 2015).

A produção de biofertilizantes também é decorrente do processo de fermentação, ou seja, da atividade dos micro-organismos na decomposição da matéria orgânica e complexação de nutrientes, o que pode ser obtido com a simples mistura de água e esterco fresco (TIMM et al., 2004; SANTOS, 1992).

O processo de fermentação pode acontecer de forma aeróbica (na presença de ar) ou anaeróbica (na ausência de ar) e o resultado desse processo é um sistema de duas fases, uma sólida usada como adubo organomineral e outra líquida utilizada como adubo foliar (TRATCH, 1996; BURG & MAYER, 1999).

Na fermentação aeróbica completa, o substrato orgânico é transformado em CO₂ e H₂O. Na fermentação aeróbica incompleta, os substratos orgânicos são parcialmente oxidados, liberando os produtos dessas oxidações no meio. Substratos inorgânicos podem servir, também, para propósitos de fermentação, em processos típicos de fermentação aeróbica. Podemos citar como exemplo a oxidação do hidrogênio molecular pelas bactérias do hidrogênio, a oxidação de compostos de enxofre inorgânicos pelas bactérias do enxofre, a oxidação de compostos do nitrogênio inorgânico (Nitrosomanas e Nitrobacter) e do ferro pelas ferrobactérias. Além de bactérias no processo de fermentação aeróbica estão envolvidos

fungos e actinomicetos. (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS/ CETEC, 1982).

A fermentação anaeróbica pode ser considerada como processo de pelo menos três estágios. No primeiro, compostos orgânicos insolúveis são transformados, por meio de hidrólise enzimática, em compostos orgânicos solúveis de cadeia de carbono mais curta, devido à ação de micro-organismos. Os compostos solúveis formados constituem-se em substratos para os micro-organismos de segundo estágio, quando são transformados em ácidos orgânicos, principalmente o acético, de cadeias com até seis átomos de carbono. No terceiro estágio ocorre a formação de metano. As bactérias metanogênicas utilizam o ácido acético do estágio anterior para produção desse gás (FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS/ CETEC, 1982).

Segundo a COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC (2004), os esterco são as fontes fundamentais de matéria-prima para elaboração dos biofertilizantes em todas as regiões do Brasil, isso se deve ao fato de serem facilmente obtidos pelo baixo custo e, principalmente, por serem ricos em micro-organismos que facilitarão a fermentação e também pela composição de macro e micronutrientes.

O uso de extrato de algas marinhas em culturas é uma fonte de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos que pode melhorar o desempenho das mesmas, uma vez que produz grandes benefícios como, a inserção de macro e micronutrientes, aminoácidos, hormônios e vitaminas. As principais espécies que se destacam no uso são *Sargassum*, *Laminarium* e *Ascophyllum*. Além disso, podem atuar como agentes antiestressantes (CASTRO e CARVALHO, 2014).

Os extratos de plantas também é outra opção que pode ser usadas em culturas, pois possuem efeito bactericida e bacteriostático sobre as bactérias, fungos, vírus e protozoários. As formulações podem ser utilizadas separadamente, alternadamente ou em misturas com outras substâncias bioativas.

A fabricação de biofertilizantes é uma excelente alternativa para melhor aproveitamento dos resíduos orgânicos agroindustriais. Entretanto, o processo de fabricação deve ser feito de forma eficiente, para que o valor do insumo sintetizado possa adequar ao sistema aportes adequados de nutrientes e agentes biológicos para o melhor desempenho das plantas.

Segundo Meirelles et al. (1997), o biofertilizante tem um tempo de fermentação concluída em 30 dias no verão ou 45 dias no inverno. A temperatura é um dos fatores importantes para sua fermentação, sendo que no período quente pode ser concluída de 14 a 30

dias e em períodos mais frios, de 45 a 90 dias. A temperatura de 38°C é a ideal para os biofertilizantes. A falta de fermentação do composto pode estar associada à contaminação ou alteração brusca do composto ou, ainda, quando o esterco é proveniente de animais tratados com antibióticos.

O produto da biodigestão é considerado um fertilizante com composição mineral e orgânica, podendo ser aplicado sobre toda a planta, ou parte dela, elevando a sua produtividade. Esse fertilizante promove a melhoria das propriedades físicas ou físico-químicas do solo (RICCI et al., 2006).

A matéria orgânica, ao ser aplicada ao solo forma complexos orgânicos estáveis, interferindo no processo de acidificação provocada pela lavagem das bases essenciais à planta. Deste modo, ela retém os componentes dos adubos e dos calcários, que ficam à disposição das plantas, ao mesmo tempo em que evita o carregamento e a perda dos nutrientes pelas águas da chuva e das irrigações pesadas. A matéria orgânica também aumenta o teor de fósforo disponível do solo como fonte direta deste nutriente. Entretanto, indiretamente funciona como solubilizador de fontes de fósforo pouco disponíveis para as plantas. Áreas que receberam 12 e 43 toneladas de biofertilizantes por hectare tiveram seus teores de fósforo aumentados em 160 e 200% respectivamente (OLIVEIRA et al., 1984).

A aplicação de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos proporciona um aumento nos teores de potássio, cálcio e magnésio no solo. O biofertilizantes disponibiliza esses nutrientes logo após a sua aplicação e, à medida que sofre a mineralização passa-os gradativamente para as formas solúveis ou trocáveis, podendo, assim, serem aproveitados gradativamente pelas plantas (OLIVEIRA et al., 1984).

O biofertilizante é um produto fermentado por micro-organismos e tem como composição básica a matéria orgânica, que por sua vez, possui grande variedade de nutrientes, variando na concentração, e o tipo de fonte de matéria-prima a ser fermentada. Dessa forma, a concentração da solução, o pH, a mistura da matéria-prima e do minerais devem ser avaliados, de forma que o produto final seja eficiente a planta e não cause danos.

De acordo com Santos (2001), os biofertilizantes líquidos apresentam em sua composição a presença dos seguintes nutrientes e substâncias: Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio, Enxofre, Ferro, Alumínio, Cobre, Manganês, Molibdênio, Boro, Sódio, Cloro, Sílica, Ácido Indolacético (IAA), Giberelina (GA₃), Tiamina (B₁), Piridoxina (B₆), Riboflavina (B₂), Ácido fólico, Triptofano, Cianocobalamina e também diversos precursores hormonais e alguns inibidores como a metionina, além de alcoóis, fenóis e ésteres, que

propiciam odores específicos ao produto. O seu pH pode variar de 7,0 a 8,0 e poderá também ser inferior quando a fermentação for incompleta (SANTOS, 1992).

Santos (1991) avaliou a composição química de um biofertilizante obtido através da fermentação de esterco de curral de gado leiteiro, aos trinta, sessenta, noventa e cento e vinte dias de fermentação. O autor observou que a maior concentração de nutrientes foi aos trinta dias, com destaque para maior concentração de Mn, Zn, K, Cl, Fe, PO₄, SO₃, e CaCO₃.

O biofertilizante líquido pode ser utilizado de várias maneiras sendo que o método mais eficiente é a aplicação através de pulverização nas folhas, a qual promovem um efeito mais rápido. Nas pulverizações, o biofertilizante deverá cobrir totalmente as folhas e ramos das plantas, chegando ao ponto de escorrimento, para um maior contato do produto com a planta (SOUZA e RESENDE, 2003).

O horário também influencia na aplicação, pois aplicações foliares feitas nas horas mais frescas e úmidas do dia, como de manhã e final da tarde, oferecem um melhor aproveitamento do biofertilizante. Isso está relacionado com a umidade no ar que abaixo de 60% diminui a vida útil da gota, reduzindo a absorção dos nutrientes pela folha.

Outra forma de uso é no tratamento de sementes sexuadas e selecionadas em nível de campo, para plantio. Neste caso, as sementes deverão ser mergulhadas em biofertilizantes líquido concentrado, por um período de um a dez minutos, secas à sombra por duas horas e plantadas em seguida. As sementes assim tratadas não deverão ser armazenadas, pois podem perder a sua capacidade de germinar e se tornando inviáveis para o plantio (SANTOS 1991; SOUZA e RESENDE, 2003).

A parte sólida do biofertilizante, ou seja, o material que fica retido na peneira após filtragem para o uso líquido no campo, também constitui uma excelente fonte de matéria orgânica e de nutrientes que pode ser aplicada no solo (BETTIOL et al, 1998; SANTOS, 1992; SOUZA e RESENDE, 2003).

Segundo Pinheiro e Barreto (2000), os biofertilizantes devem ser utilizados nas aplicações foliares, em concentração de até 5%, devido aos elevados efeitos hormonais e altos teores das substâncias sintetizadas, que em concentrações mais elevadas podem causar estresse fisiológico na planta retardando o crescimento, floração e frutificação, possivelmente devido ao excessivo desvio metabólico da planta para a produção de substâncias de defesa. Quando aplicado diretamente no solo, as concentrações devem ser de até 20%. De acordo com D' Andre e Medeiros (2002), quando aplicado sobre o mato roçado, o biofertilizante

aumenta a compostagem laminar, acelerando os processos bioquímicos e potencializando maior atividade microbiana sobre o solo.

A agricultura convencional está provocando o esgotamento de recursos naturais, a diminuição da biodiversidade e da base genética, o desflorestamento, a dilapidação de recursos não renováveis resultando em ineficiência energética e, principalmente, os impactos sociais, ocasionando miséria e êxodo rural (TIMM et al., 2004). Já a agricultura sustentável trabalha com a tecnologia do processo, ou seja, no conjunto de procedimentos que envolvem planta, o solo, condições climáticas e o homem em equilíbrio dinâmico (PENTEADO, 2000).

A descoberta da técnica do biofertilizante, no início dos anos 80, só foi possível graças ao incentivo do uso biodigestores como fonte de energia alternativa. Em todas as culturas testadas, a resposta foi o aumento de produtividade, indução e floração, menor queda de frutos, aumento da massa foliar e diminuição de ataque de insetos e de doenças (RAMOS, 1996).

Embora o teor de nutrientes dos biofertilizantes contenha apenas 10 ou 20% dos nutrientes encontrados nos fertilizantes químicos existentes, esses adubos são de fundamental importância para agricultura, visto que atuam nos mecanismos físicos, químicos e biológicos do solo, dependendo da forma e quantidade utilizada (YAMADA, 1995).

Com a necessidade iminente de uma agricultura mais sustentável e menos agressiva ao meio ambiente, devido a uma série de transtornos ambientais causados pela agricultura convencional, como a poluição de solos e dos recursos hídricos, os processos mediados pelos micro-organismos tornam-se essenciais na preservação e na conservação dos recursos naturais (FIGUEREIDO et al., 2008).

2.3.1 A indústria de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos no Brasil

A indústria de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos no Brasil tem, em grande parte, origem em empresas multinacionais com atuação na área de fisiologia de plantas, principalmente especialidades, ou seja, cultivos de maior valor agregado, como hortícolas, frutícolas e flores, que trabalham intensamente em seus países de origem, como: Itália, Espanha, Inglaterra, França, Alemanha, Estados Unidos, e outros (MORAES, 2015).

Na indústria de biofertilizante, tem-se muito desenvolvimento e conhecimento técnico da nutrição e fisiologia de cultivos, e também competência dos profissionais rurais para

garantir melhor recomendações de insumos que maximizam o potencial genético produtivo de suas plantações, com bons métodos de nutrição e proteção do campo.

Os principais grupos de produtos que querem se utilizar do conceito de biofertilizantes no Brasil são: substâncias húmicas, extratos de algas, micro-organismos e seus metabólicos, extratos vegetais, proteínas hidrolisadas, L-aminoácidos, quitina e outros. Os diferentes grupos de produtos convergem quanto à atuação e alguns benefícios trazidos para as plantas, entre eles: efeitos físicos e físico-químicos (exemplo: osmólitos), efeitos metabólicos (anti-oxidantes), efeitos semelhantes aos de hormônios, efeitos fisiológicos na eficiência de nutrição, efeitos fisiológicos nas respostas e estresses bióticos e abióticos, de acordo com a matéria prima utilizada ou sua combinação (MORAES, 2015).

A inovação no setor de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos está diretamente ligada à competência técnica de compreender processos fisiológicos e nutricionais dos cultivos de interesse em larga escala, cultivados em diferentes regiões mundiais, e à disponibilidade consistente de produtos e matérias-primas que podem fazer parte da solução no apoio à produção agrícola (MORAES, 2015).

As pesquisas e o desenvolvimento são necessários para as empresas inovadoras, na identificação e coleção de substâncias e micro-organismos com objetivo de trazer vantagens ao setor de insumos. Com a tecnologia e capacidade analítica através de métodos inovadores, como por exemplo, análises de DNA, a propriedade intelectual e processos de patentes ganham força dentro de empresas pioneiras no desenvolvimento de novas soluções/insumos agrícolas (MORAES, 2015).

Para as indústrias do setor, o mercado brasileiro representa grande oportunidade não somente pelos desafios produtivos de países tropicais, mas também para fins de ganho de escala, no emprego de suas tecnologias de alto rendimento em culturas produzidas em larga escala. Desde 2010, o mercado nessa área traz preços internacionais mais remunerados, que além de estimular os produtores a melhorar seus tratos culturais, os convida a conhecerem novas tecnologias na busca incansável por maiores produtividade, qualidade, e consequentemente, lucros (MORAES, 2015).

O grande desafio para as empresas que querem investir em biofertilizantes e fertilizantes orgânicos são os desafios regulatórios, pois os mesmos apresentam em sua ampla abrangência de substâncias, métodos de obtenção, e consistência, e uma vulnerabilidade em relação aos registros de seus produtos, uma vez que o biofertilizante pode ser registrado como fertilizante

orgânico, fertilizante composto, fertilizante organomineral, fertilizante foliar, condicionador de solo, entre outros.

Após enfrentar todos os desafios técnicos, regulatórios e financeiros, as empresas dispõem de estratégias de marketing próprias para aumentar o mercado alvo e sua rede de distribuição, e utiliza os benefícios entregues pelas tecnologias.

As grandes empresas buscam incessantemente a incorporação de novos produtos, como micronutrientes, reguladores de crescimento, produtos hormonais, soluções orgânicas, estimulantes, etc. a seus portfólios. Essa estratégia de portfólio representa a ambição por aumentar sua participação no pacote tecnológico de seu distribuidor, oferecido a seus clientes/produtores. Paralelamente a isso, grandes multinacionais do setor de insumos barram o assédio e entrada de outras empresas em seus canais, incorporando novas soluções de alto valor agregado, e ocupando lacunas que possam representar ameaças na consolidação do pacote tecnológico oferecido aos produtores. Outro ponto de grande relevância, especialmente para as empresas de agrotóxicos recai sobre a gestão de imagem ao investir em empresas de soluções limpas, orgânicas, e de baixo impacto ambiental, como é o caso dos biofertilizantes e estimulantes (MORAES, 2015).

Em expansão no Brasil, o mercado de fertilizantes especiais cresceu 30% nos últimos dois anos, segundo entrevista concedida pelo Sr. Clorivaldo Roberto Levrero, Presidente da Abisolo, para a Revista Agroanalysis, em matéria publicada em Agosto de 2014. Em matéria publicada no Jornal Valor Econômico, o sócio-diretor da consultoria BBAgro Global, Franco Borsari, informa que o mercado de bioestimulantes movimenta 2 bilhões de dólares por ano, e que o Brasil já representa mais de 10% desse mercado, com aproximadamente 230 milhões de dólares. De acordo com Franco Borsari, fertilizantes foliares e bioestimulantes já representam cerca de 3% dos custos das lavouras brasileiras (MORAES, 2015).

O crescimento atrai grandes empresas e fundos de investimentos para o setor, ao mesmo tempo em que buscam atender as demandas dos produtores e da sociedade por soluções de alta tecnologia e baixo impacto ambiental. A demanda por inovação foi destacada pelo ex-ministro da Agricultura, Dr. Roberto Rodrigues, em artigo publicado no jornal Folha de São Paulo, do dia 19/9/2014, que denota o desenvolvimento tecnológico como alavanca das produtividades agrícolas, e também em seu caderno de propostas para o setor do agronegócio para o novo presidente do Brasil, mencionado na Revista Agroanalysis de Julho de 2014 (MORAES, 2015).

É bastante comum no Brasil que empresas que buscam a classificação de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos para seus produtos acabem por garantir seu acesso ao mercado para os mesmos através de categorias mais generalistas, ou que englobem outras características mensuráveis e declaradas, para registro junto ao órgão anuente. Outra prática é a busca de autorização especial do Ministério da Agricultura para comercializar seus produtos sob justificativa de não haver categoria ou classificação vigente para o modo ou princípio ativo do produto em questão (MORAES, 2015).

Entretanto, segundo uma entrevista publicada em Fevereiro de 2015, o presidente da Abisolo, Clorinaldo Roberto Levrero, prevê que haverá um menor crescimento dos fertilizantes especiais (fertilizantes minerais, orgânicos, organominerais, biofertilizantes, substratos para plantas e condicionadores de solo) em razão dos problemas enfrentados por toda a cadeia agrícola, devido ao baixo desempenho da economia do país. Além disso, ele retrata do segundo ano consecutivo de uma crise hídrica sem precedentes (LaborSolo, 2015).

Segundo Marquet And Markets (2015) a crescente conscientização em relação à saúde e bem estar, indústria de alimentos orgânicos do crescimento, e o aumento significativo no preço de produtos químicos têm desempenhado um papel enorme em fornecer o impulso necessário para indústria biofertilizantes global. Biofertilizantes global de mercado é esperado chegar a US \$ 1,88 bilhões em 2020 em um GAGR de 14,0% a partir de 2015 a 2020. O segmento de solubilização de fosfato é o mercado de mais rápido crescimento na indústria de biofertilizantes em todo o globo. A Figura 6 retrata as diferentes regiões do mundo no consumo de biofertilizantes.

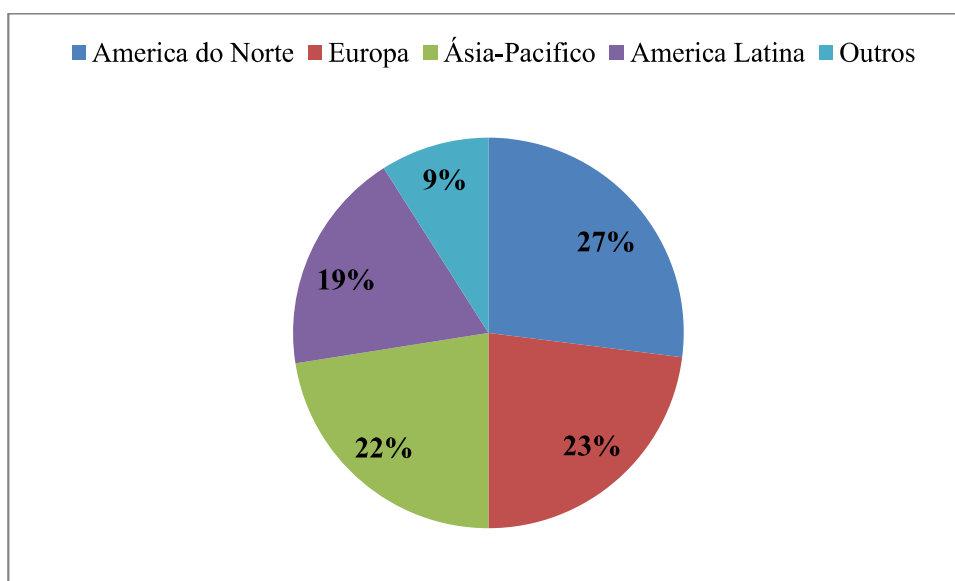


Figura 6 – Mercado de biofertilizantes por região, 2014 (USD Milhão).

Fonte: Secondary Research, Expert Interviews, and Market and Markets Analysis.

Empresas do setor de fertilizantes especiais, que em geral detêm significativamente menos recursos e capacidade financeira para aguardar os longos e dispendiosos processos de registro, buscam canalizar seus esforços na categoria de biofertilizantes. Porém ainda enfrentam dificuldades por não haver precedentes para esse registro, orientações claras de quais substâncias ou micro-organismos podem se registrar nessa categoria, exigências de validação agrônômica com publicação em revista científica, e até mesmo necessidade de novos protocolos que capturem os ganhos agrônômicos, não capturados em protocolos-padrões existentes, com aprovação do Ministério da Agricultura (MORAES, 2015).

A partir de 2003, a adubação através desses fertilizantes cresceu de forma consistente, notando-se um decréscimo na quantidade de produto de 2004 a 2005 e de 2008 a 2009. Já de 2010 para 2011 observa-se um grande aumento na importação desses produtos, relacionado com o alto preço das *commodities* agrícola, pois quanto mais remunerado maior incentivo por parte dos produtores rurais em insumos (Figura 7).

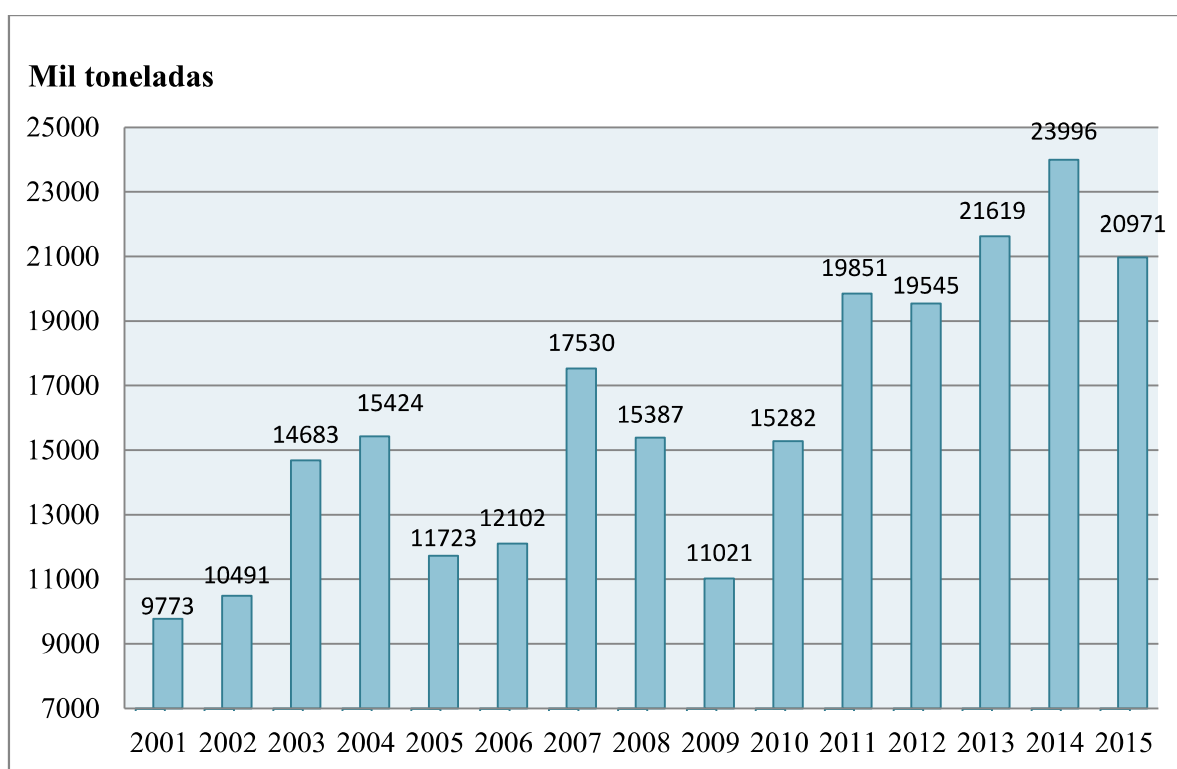


Figura 7 – Importação de fertilizantes 2001-2015.

Fonte: ANDA, 2015.

Para 2014, observa-se um novo patamar de importações de fertilizantes de origem animal e vegetal. O crescimento das importações de adubos ou fertilizantes de origem animal ou vegetal, no entanto, não é suficiente para mascarar o ainda restrito mercado ocupado por

esses insumos, com crescente importância na agricultura brasileira, que exhibe o crescente uso de produtos com características biofertilizantes, produzidos nas próprias propriedades rurais com múltiplas atividades agrícolas, através de fermentações (MORAES, 2015).

O ambiente organizacional dos insumos agrícolas corresponde às indústrias de sementes, nutrição e proteção de cultivos (ou agrotóxicos). Já na área de nutrição, as principais associações representativas do setor são: Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA), Associação dos misturadores de Adubos no Brasil (AMA), e Abisolo. A ANDA é uma organização que se dedica à promoção da indústria de fertilizantes, com foco em empresas de macronutrientes primários (nitrogênio, fósforo e potássio). A AMA tem sua missão em proteger os interesses dos misturadores de adubos, como por exemplo, indústria que fazem fertilizantes de natureza sólida. A Abisolo possui uma ampla indústria diversificada que possui produtos com micronutrientes, organo-mineral, substratos, orgânicos, foliares, etc., além disso, possui empresas no setor de defensivos, como a Syngenta.

Atualmente, mais de 70% da matéria-prima para produção de fertilizantes consumida no país vem do exterior. A indústria Nacional de Fertilizantes é considerada tomadora de preço (“price taker”), ou seja, pratica os preços do mercado internacional. Vale ainda destacar que, no cenário internacional dos fertilizantes, o Brasil responde apenas por 2% da produção e 6% do consumo mundial. Com esse perfil importador, os preços praticados aqui são sujeitos às volatilidades decorrentes da oferta mundial (Vale Fertilizantes, 2014).

Na atualidade, alguns acontecimentos mundiais foram responsáveis pela elevação dos preços dos fertilizantes, entre os quais podemos destacar o maior crescimento da demanda em relação à oferta, o aumento dos subsídios para a compra de fertilizantes em países como Índia e China e o grande aumento dos custos de produção de fertilizantes (petróleo, enxofre, amônia e rocha fosfática) (ValeFertilizantes, 2014).

Além desses fatores, o mercado internacional passa com a crise da alta do petróleo desde o início de 2007: houve um aumento do preço do barril maior que 110%, elevando os preços dos transportes e insumos agrícolas.

De acordo com a consultoria INTL FCStone, os produtores brasileiros aumentaram em 13,7% o consumo de fertilizantes nos últimos quatro anos, passando de 28.326 milhões de toneladas em 2011 para 32.209 milhões de toneladas em 2014. O vice-presidente da SNA, Helio Sirimarco, acredita que a dependência externa na aquisição de adubos pode ser explicada pela falta de projetos para expansão da produção nacional. Uma obra que pode colaborar com a redução de compras externas, mantida pela Petrobras, é a Unidade de

Fertilizantes Nitrogenados III (UFN III), no município de Três Lagoas (MS), que é um projeto no valor de R\$ 2.1 bilhões, mas está paralisado desde dezembro de 2014, sem previsão para retorno (Sociedade Nacional de Agricultura, 2015).

A dependência do Brasil das importações de fertilizantes fez com que o governo federal criasse em 2009 a Rede FertBrasil, coordenada pela Embrapa Solos, dentro do PAC, Programa de Aceleração do Crescimento, em busca da identificação de novas fontes de nutrientes. A rede promoveu diversos avanços engajando não somente o setor de pesquisa, mas também as indústrias do setor privado e cadeias produtivas que geram, como subprodutos, matérias primas de interesse para o fornecimento de nitrogênio, fósforo e potássio, principalmente. A rede encerrou suas atividades em 30 de maio de 2014, porém construiu massa crítica para novos passos em direção a inovações para o setor de nutrição vegetal (MORAES, 2015).

Segundo Polidoro (2014), o mais importante é evitar desperdícios no uso dos fertilizantes na agricultura. O pesquisador diz que do total de fertilizantes aplicado hoje na agricultura, em torno de 40% são perdidos de várias formas no solo por falta de tecnologia adequada. Nesse sentido, a luta da Rede FertBrasil, em parceria com outros órgãos de pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia do Brasil, é aumentar a eficiência e o aproveitamento do fertilizantes, seja ele importado ou não. Quanto maior for a eficiência, menor será o custo da produção agrícola no país. Outro desafio é zerar o desperdício (AGÊNCIA BRASIL, 2014).

No Brasil existem várias fontes de nutrientes que não são utilizadas na indústria convencional de fertilizantes por limitações tecnológicas. Entre elas, fontes minerais e orgânicas, como a cama de frango (resíduos da produção de frango de corte), que a Política Nacional de Resíduos Sólidos determina, inclusive, que tenham uma destinação correta e sejam mais dispostas no ambiente (Agência Brasil, 2014).

O gargalo da indústria de biofertilizantes recai sobre a legislação brasileira para esses produtos, que além de pouco desenvolvida para atendê-la e levá-la aos produtores, que a cada dia estão mais cientes sobre os benefícios desta classe de produtos, difere fortemente da legislação de outros países. Dentro de blocos econômicos como a União Européia e, até mesmo, entre estados como é o caso dos Estados Unidos, a falta de harmonização das normas dificulta a consolidação da tecnologia e expansão de mercados, porém sem grandes exigências para os biofertilizantes (MORAES, 2015).

A Abisolo, Associação Brasileira das Indústrias de Tecnologia em Nutrição Vegetal, representa os objetivos das empresas de insumos agrícolas tendo como foco o desenvolvimento econômico e sustentável. Essa associação tem projetos com intuito de promover melhorias nas técnicas de produção, no licenciamento de fertilizantes, avaliação dos teores de carbono orgânico, definição do conceito de biofertilizantes e entre outros. Assim com esses projetos as empresas conseguem obter melhor informação para conseguir se desenvolver no mercado. Sua representatividade vem aumentando diante das autoridades que legislam na área, colaborando na elaboração de uma legislação factível com o estado de desenvolvimento do país, garantindo uma agricultura sustentável (ABISOLO, 2015).

O setor de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos está praticamente vinculada pela Abisolo, que conta com mais de 80 empresas associadas de pequeno a grande porte, atuando nos segmentos de fertilizantes minerais, orgânicos, organominerais, biofertilizantes, substratos para plantas e condicionadores de solo (ABISOLO, 2015).

Para melhor endereçar as questões ligadas ao uso da classe de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos, existe um grupo técnico na Abisolo empenhado em apoiar o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) na construção de parâmetros que facilitem a avaliação, necessária por lei, da eficiência dos produtos com essa finalidade. Apesar do empenho por parte da Abisolo, o processo esbarra na necessidade de que os próprios associados membros das empresas conduzam os assuntos com o MAPA (MORAES, 2015).

Segundo ex-ministro da Agricultura, Dr Roberto Rodrigues (2014) para se ter um bom desempenho no setor de inovação o país precisa de disposição em investir em ciência, tecnologia e universidade, tendo em vista a produtividade agrícola e qualidade. Para Rodrigues, a falta de informação, de conhecimento e a falta de organização são pontos limitantes para um bom ambiente regulatório no Brasil.

As empresas interessadas na área agrícola no país enfrenta um ambiente com fraca informação e falta de transparência nos processos, que geram tempo e apresentam custos indeterminados, dificultando a aquisição de um registro de produto. O problema não é apenas a grande quantidade de solicitações de registros, mas a falta de programas realizados pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Até mesmo a propriedade intelectual aparece como um ponto de atenção por parte das empresas, já que o Ministério da Agricultura exige que a empresa comprove suas garantias através de análises e concentrações do produto, e no caso de micro-organismos, mantenha até mesmo material genético em banco de germoplasma de órgão oficial. Os mecanismos de

proteção intelectual no processo de registro junto ao MAPA não estão claramente disponíveis, o que pode colocar em risco os segredos industriais ou diferenciais que empresas utilizam para se lançarem no mercado. Processos de patentes e propriedade intelectual são complexos, necessitam de validações, e devido à natureza dos cultivos utilizados, exigem tempo para se concluírem. Todas essas variáveis representam uma ameaça para as empresas pelo risco de ter uma tecnologia não protegida nas mãos de concorrentes (MORAES, 2015).

Para o Dr. Polidoro (2014), a falta de integração dos setores privados e público por parte dos líderes do agronegócio, impede a ampliação da inovação, da tecnologia e de uma melhor estratégia para o agronegócio. Além disso, a inexperiência e a falta de comprometimento e interesse na busca da segurança alimentar mundial representam uma grande ameaça para o desenvolvimento do agronegócio do país.

Segundo Moraes (2015), um ambiente incerto, e a falta de maturidade do mercado em relação à propriedade intelectual diminui a confiança das empresas em se exporem ao mercado com novas tecnologias, e de buscar parcerias público-privadas temendo pela propriedade e proteção de sua inovação.

Medidas de estímulo à produção de extrema relevância para promover a adoção de novas tecnologias por parte dos produtores como, por exemplo, a cédula “G” que na década de 70 e 80 permitia a declaração de imposto de renda com exoneração para aqueles agricultores que adotavam tecnologias e atendiam às recomendações técnicas de extensionistas. O uso de mecanismos certamente contribuiria hoje para aguçar a curiosidade dos produtores acerca de novas tecnologias, bem como para ampliar a demanda e exigência de suporte técnico especializado em suas áreas produtivas (MORAES, 2015).

Pode-se concluir que um ambiente regulatório incentiva para que novos desafios da agricultura sejam da melhor forma explorados. A participação do governo, de empresas do setor de insumos, de produtores agrícolas e da sociedade faz com que aumente o desenvolvimento das empresas em inovar. Assim, mostra para o produtor rural a importância da agricultura sustentável, e o governo passa a facilitar o acesso dos produtores a essas soluções, dando segurança ao produtor, ao ambiente e a sociedade que adquire o alimento.

2.4 Invenções relacionadas com biofertilizantes

Ao analisar cronologicamente a evolução das tecnologias relacionadas com os biofertilizantes nota-se que o primeiro pedido de patente foi por volta de 1980. De 1991 a

1992, a tecnologia permaneceu em uma etapa emergente e conta com publicações de 415 invenções em 669 pedidos de patentes. Portanto, de 1993 até 2008, a tecnologia entrou em uma etapa de crescimento ao somar 2042 invenções em 4107 pedidos. Desde então, os biofertilizantes se encontram em uma etapa de crescimento, com 397 invenções em 644 pedidos, um número menor de atividade inventiva em relação à fase anterior. Pela Figura 8, observa-se os dados das invenções até o ano 2010, pois muitos pedidos apresentados posteriormente não foram publicados (RUBIO; HUERTAS; RINCÓN, 2014).

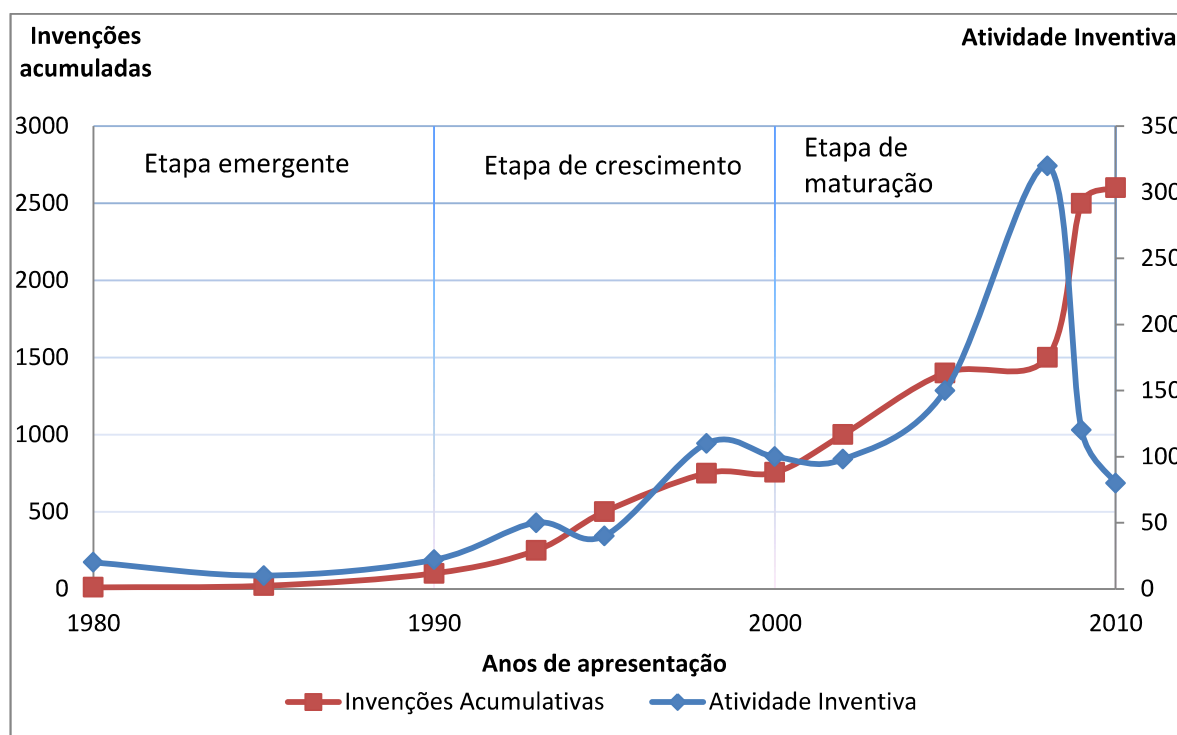


Figura 8 – Ciclo de vida da tecnologia.

Fonte: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, et al, 2014.

A Figura 9 mostra que os principais países solicitantes de biofertilizantes são: China com 850 invenções em 945 pedidos de patentes, depois o Japão com 645 invenções em 1228 pedidos, Estados Unidos com 607 invenções com 2170 pedidos, Coreia do Sul com 255 invenções com 413 pedidos, e Reino Unido com 144 invenções com 537 pedidos. Já na America Latina, Colômbia lidera com 32 invenções com 32 pedidos, logo vem o Brasil com 15 invenções em 36 pedidos, México com 15 invenções com 37 pedidos, Argentina com uma invenção e cinco pedidos e por último Cuba com uma invenção e 12 pedidos (RUBIO; HUERTAS; RINCÓN, 2014).

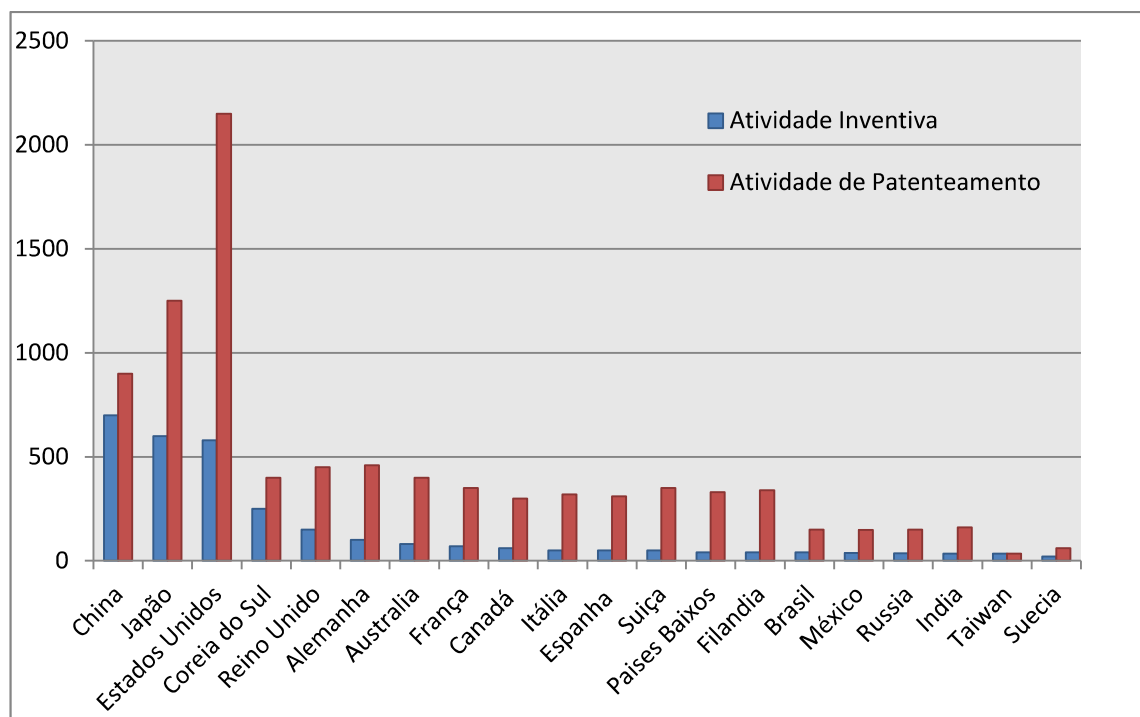


Figura 9 – Países solicitantes líderes do acordo e atividade inventiva e de patenteamento.

Fonte: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, et al., 2014.

Na Figura 1 em anexo, observa-se uma rede de colaboração entre os países solicitantes: os Estados Unidos é o país com maior grau de colaboração no desenvolvimento de invenções e seus principais aliados são Austrália, Canadá, China e Coreia do Sul. E os principais colaboradores da China são Japão, Estados Unidos e Taiwan (RUBIO; HUERTAS; RINCÓN, 2014).

A Figura 10, identifica 3161 pedidos relacionados com tecnologias de biofertilizantes no mundo, dos quais 1355 correspondem às empresas, 1600 indivíduos e 206 organizações educativas.

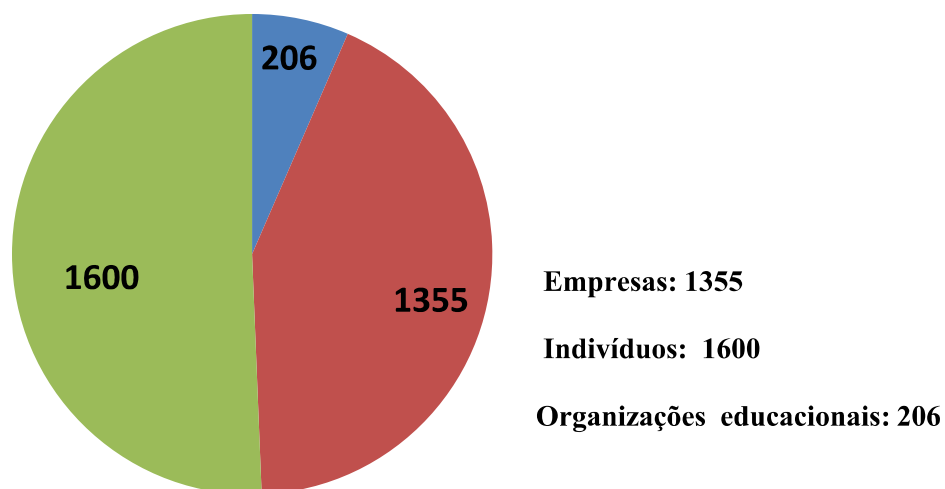


Figura 10 – Tipos de solicitantes da tecnologia.

Fonte: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, et al., 2014.

Segundo Rubio et al. (2014) as culturas com maior número de invenções tecnológicas no mundo corresponde a de arroz e grama, levando em conta os produtos que mais possuem área plantada nos países. Em segundo lugar tem-se os cultivos destinados a flores, que tem impacto industrial médio, enquanto batatas, tomates, plantas ornamentais e café com baixo impacto industrial e atividade inventiva, Figura 11. Os resultados mostram que para cana-de-açúcar e café há poucos desenvolvedores dedicados a estes segmentos agrícolas. Para cultivos menores como o abacaxi e abacate também há pouca atividade a respeito de patenteamento, em contrapartida com o desenvolvimento na qualidade de produção.

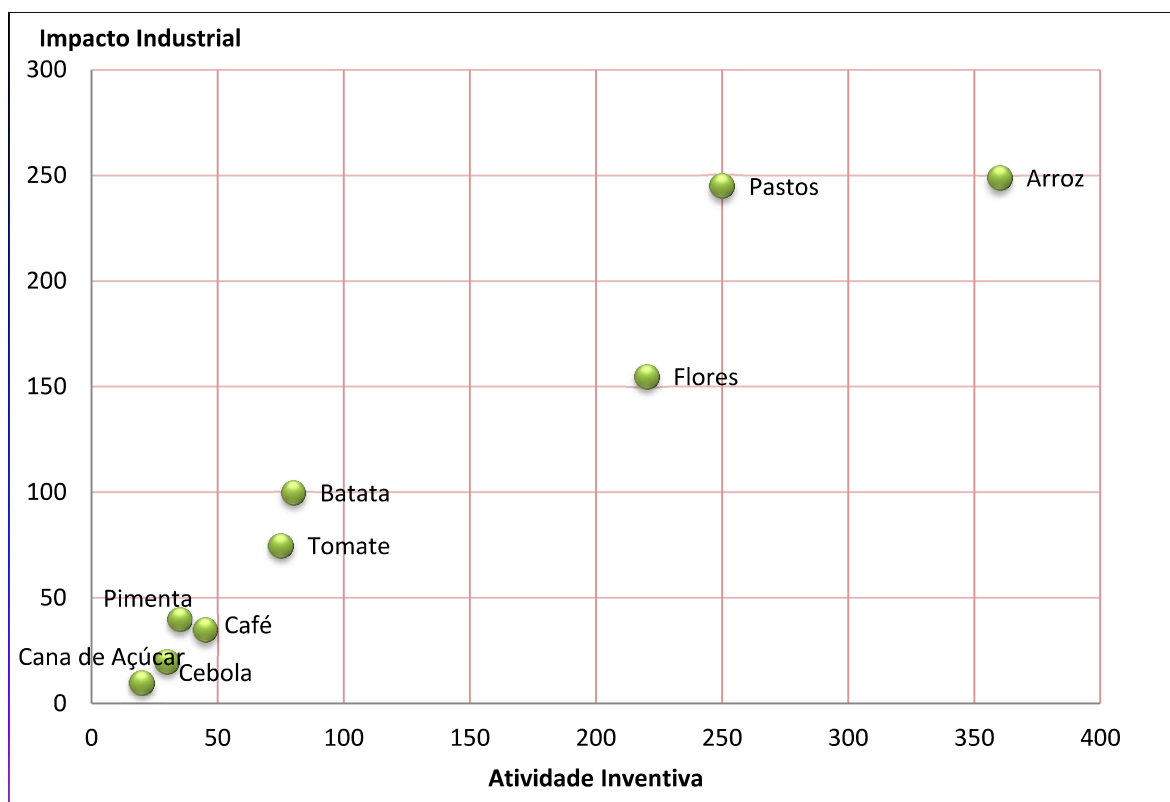


Figura 11 – Principais culturas tratadas com biofertilizantes a partir da relação entre o seu impacto industrial e atividade inventiva.

Fonte: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, et al., 2014.

De acordo a avaliação cronológica de cultivos tratados com biofertilizantes, pode-se afirmar que no ano de 2008 todos os cultivos tiveram sua maior atividade inventiva (Rubio et al. 2014). Pela Figura 2 em anexo, nota-se uma tendência clara para o desenvolvimento de biofertilizantes para o cultivo de arroz, isto já é esperado, uma vez que este cereal é à base da alimentação de muitos países no mundo. Em segundo lugar tem-se a grama e flores. Em termos de lucro o pasto traz benefícios para invenções, uma vez que está diretamente relacionado com a criação de animais, que faz parte da dieta humana. Enquanto a flores, que são consideradas de cultivo menor, seu número alto de invenções indica um interesse crescente na pesquisa e soluções tecnológicas sustentáveis para melhorar a produção e qualidade.

As várias análises efetuadas revelam que a tendência que possui maior número de invenções é a compostagem, com 486 invenções e 1580 pedidos de patentes, seguido por micro-organismo 1300 pedidos de patentes e 390 invenções, já para os fertilizantes 971 pedidos, para 293 invenções. Os produtos vegetais correspondem a 281 invenções e pedidos

de patentes 1004, já os produtos animais equivalem a 80 invenções com 291 pedidos, Figura 12 (RUBIO et al. 2014).

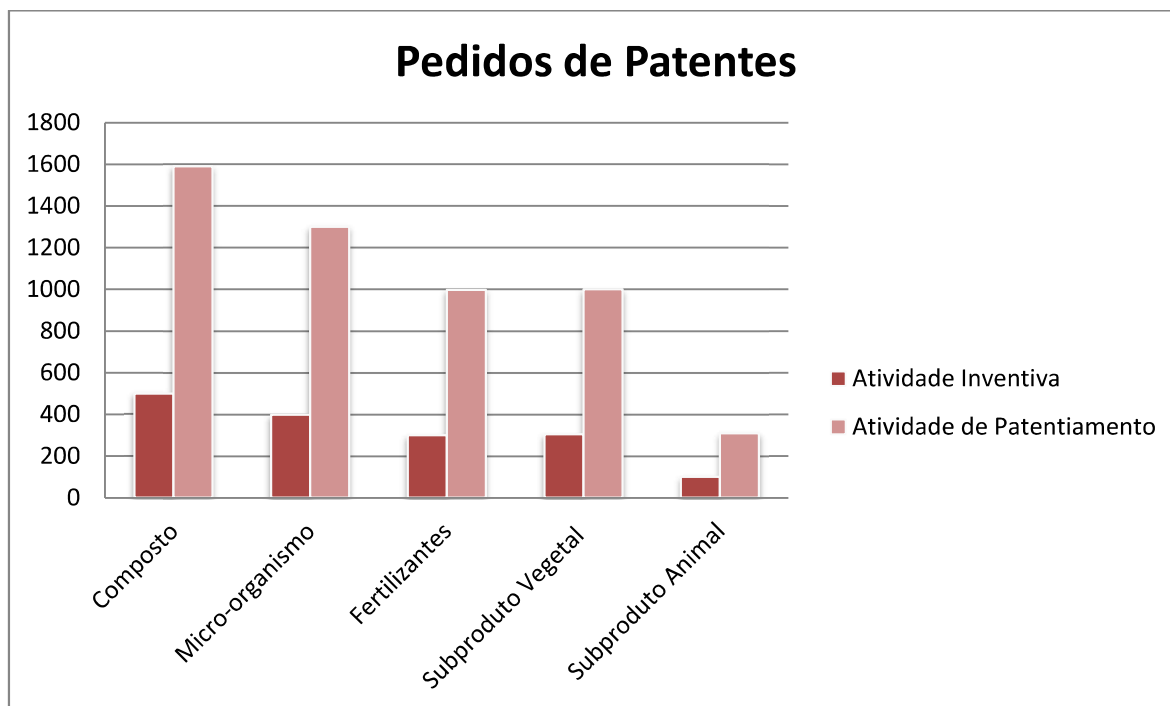


Figura 12 - As tendências tecnológicas segundo a atividade inventiva.

Fonte: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, et al., 2014.

2.5 Algumas patentes em destaque

Esta seção mostra algumas invenções consideradas importantes na área de biofertilizantes. O quadro a seguir contém o número da publicação do autor que pode ser acessada pelo site Espacenet. No anexo B, encontra-se a descrição de algumas patentes no desenvolvimento de produção de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos.

Quadro 2 – Invenções destacadas.

Número de publicação	Título	Oficinas de destino	Conteúdo técnico
ES2083617	Tratamento de misturas de materiais, em particular de dejetos biológicos, resíduos úmidos, e industriais, para a fermentação anaeróbica dos componentes orgânicos nelas contidos.	Japão, EPO, Estados Unidos, Coreia do Sul, Grécia, Espanha, Dinamarca, Alemanha, China, Canadá, Brasil e Áustria.	Técnica para elaborar um material semelhante a compostagem, que se obtém triturando e processando resíduos úmidos e industriais por fermentação anaeróbica. Os produtos finais são biogás e composto semelhante à compostagem.
AR 052756	Recuperação de sal inorgânico durante o processamento de matérias-primas lignocelulósicas.	OMPI, Estados Unidos, Japão, EPO, China, Canadá, Brasil, Austrália e Argentina.	Técnica para recuperar sais solúveis presentes em resíduos derivados do processo de fibras orgânicas que contém lignocelulose. Trata-se de uma forma de obter um fertilizante sem o uso de combustíveis fósseis. Este desenvolvimento tecnológico é útil para qualquer sistema de produção agrícola.
CN1230089	Método para separar a biomassa vegetal em duas fases, uma fluida e outra sólida com consistência de	China, EPO, Estados Unidos, Rússia, Polónia, Nova Zelândia,	Método de separação contínua de biomassa vegetal em duas fases (uma fluida e outra sólida)

	polpa.	Japão, OMPI, Hungria, Alemanha, Canadá, Brasil, Austrália e Áustria.	misturando a biomassa úmida com extrato vegetal aquoso, com o qual permite que a matéria de sedimento. O suco obtido é dividido em uma porção maior e outra menor; a maior é reciclada e a menor é removida. A porção menor pode ser utilizada para fermentar produtos orgânicos, biogás e biofertilizantes.
AU2002345299	Bioinoculante baseado em cepas de <i>Bacillus subtilis</i> o <i>Bacillus lentimorbus</i> provenientes do leite de vaca.	OMPI, África do Sul, Estados Unidos, Portugal, EPO, Dinamarca, Alemanha, China, Brasil e Áustria.	Bioinoculante baseado em três cepas de <i>Bacillus subtilis</i> o <i>Bacillus lentimorbus</i> . As cepas conolizam as raízes das plantas e sobrevivem cerca de três anos, durante as diferentes etapas do desenvolvimento vegetal, em uma concentração de 7-9 log ufc/g de portador. Funciona como biocontroladores de fungo fitopatógenos como <i>Fusarium oxysporum</i> . Também promoveu o crescimento de 5% do peso seco das plantas. Os bioinoculantes protegem as sementes, melhorando a

			germinação.
MX2007008767	Composição compatível com o fertilizante.	OMPI, Estados Unidos, México, Malásia, Coreia do Sul, Japão, EPO, Canadá, Brasil, Austrália e Argentina.	Composição de um fluido tixotrópico que inclui: um composto agroquímico ativo, um sal de metal lignosulfonato, um sal solúvel proveniente de um ácido forte e água.

Fonte: (RUBIO et al., 2014).

3. MATERIAIS E METÓDOS

Realizou-se uma pesquisa utilizando as palavras chaves: biofertilizantes e fertilizantes orgânicos no site do Instituto Nacional de Propriedade Industrial, inpi.gov.br, referente aos períodos entre 2005 a 2015, mais precisamente em Pesquisa em Propriedade Industrial com o objetivo de analisar os depósitos de patentes utilizando as palavras chaves: biofertilizantes e fertilizantes orgânicos. Obteve-se no total de 97 patentes. Fez um levantamento dos tipos de resíduos utilizados em cada patente como resíduos urbanos, industrial e agroindustrial; das formulações dos fertilizantes e equipamentos para a produção do mesmo; características da natureza física, produtos líquidos ou sólidos; e por último a produção simultânea de biofertilizantes e biogás. Além desta pesquisa, fez-se análises comparativa dos melhores métodos de produção e das eventuais dificuldades nas invenções.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As 97 patentes analisadas nos últimos 10 anos são apresentada na Figura 13. Observa-se a variação do número de patentes ao longo dos anos e uma maior quantidade de invenções no ano de 2012 e nenhuma em 2015, justificado pelo demorado processo de certificação das patentes.

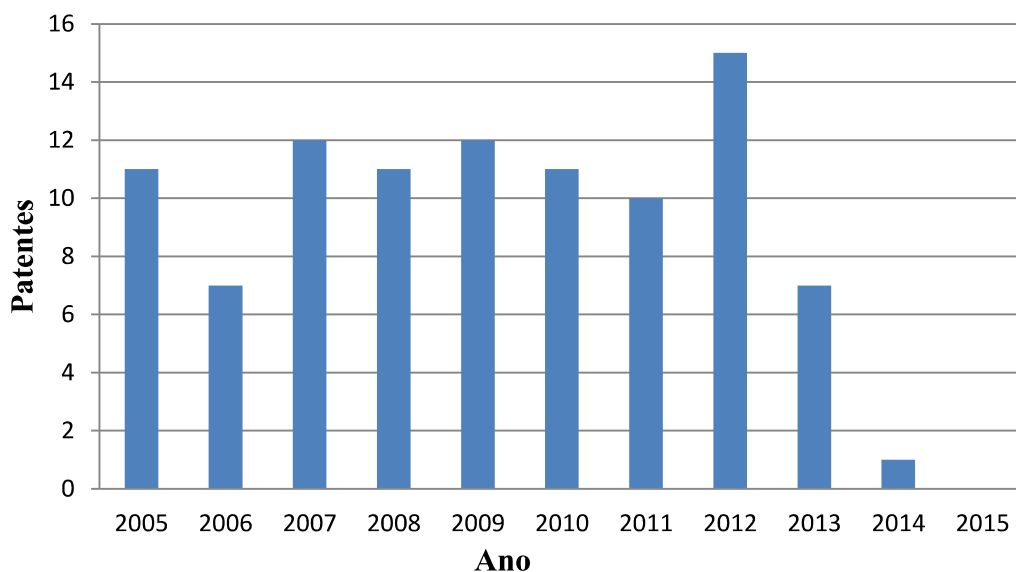


Figura 13 – Número total de patentes por ano.

4.1 Tipos de resíduos

Na Figura 14 estão apresentadas as respectivas quantidades de resíduos agroindustriais, urbanos e industriais utilizada na produção de biofertilizantes nos últimos 10 anos. Observa-se que os resíduos agroindustriais são os mais utilizados para a produção de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos. A grande utilização desse tipo de resíduo se justifica pelo fato de que o Brasil é um dos líderes na exportação mundial do setor agrícola e como consequente grande produtor de resíduos agroindustriais. De acordo com Souza e Santos (1998), a América Latina produz mais de 500 milhões de toneladas de subprodutos e resíduos agroindustriais, sendo que desses, o Brasil produz mais da metade.

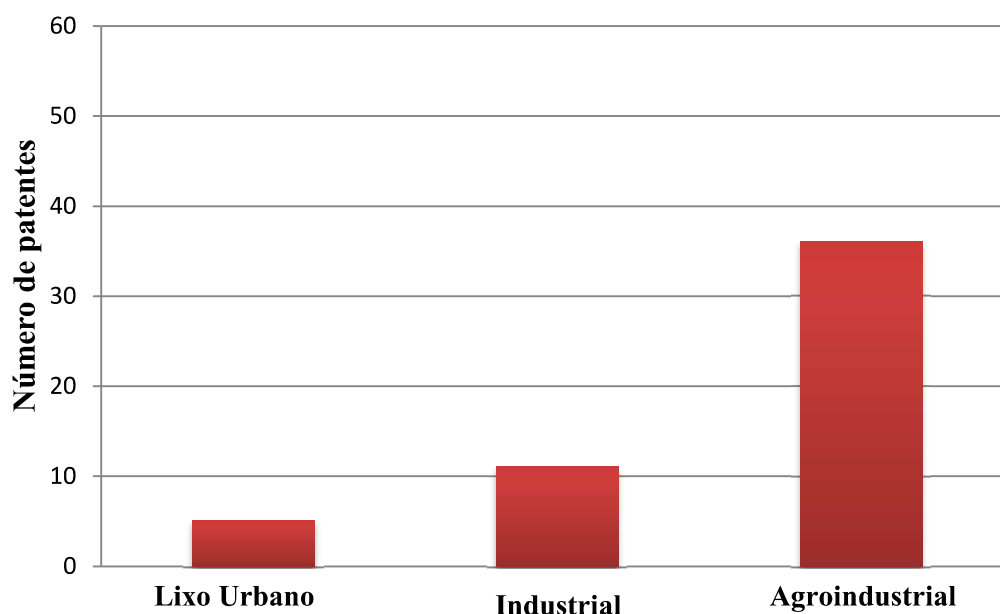


Figura 14 – Número de patentes e tipos de resíduos utilizados.

Nesse contexto, a reutilização de resíduos oferece um inquestionável benefício devido à minimização do problema ambiental que representa o descarte desses materiais (EMBRAPA, 2015). A aplicação desses resíduos em bioprocessos disponibiliza substratos alternativos e ajuda a resolver problemas ambientais, econômico e social (MARÓSTICA e PASTORE, 2005).

Uma das principais vantagens da utilização de resíduos agroindustriais para a produção biofertilizantes e fertilizantes orgânicos é a baixa concentração de contaminantes desses tipos de resíduos. Um dos fatores desfavoráveis, no entanto, é o alto custo do transporte dos resíduos até o local de aplicação, por isso para viabilizar a operação, deve-se privilegiar a proximidade.

Os resíduos provenientes das indústrias também possuem um grande potencial de utilização para a formação dos fertilizantes, como se pode observar na Figura 14. A principal desvantagem, no entanto, é que normalmente possuem substâncias tóxicas que podem fazer com que o processo de reutilização do mesmo seja inadequado, ou demorado e de alto custo. Por exemplo, em resíduos de indústrias que processam óleos e gorduras é comum a presença de níquel, que tem função de catalisar reações inerentes ao processo.

Muitas vezes, produtos de limpeza e de manutenção dos equipamentos usados no processo industrial acabam fazendo parte do resíduo final gerado. O cátion e o sódio presente

nesses produtos não é um elemento tóxico, mas quando adicionado em grandes quantidades ao solo pode provocar a dispersão de argilas, comprometendo a qualidade do mesmo. Logo a utilização de resíduos industriais deve ser cautelosa.

Com relação, aos resíduos provenientes da atividade urbana, os principais tipos são os lixos e os esgotos. O principal problema do uso de resíduos urbanos está relacionado com a utilização do lixo que não é proveniente de coleta seletiva, gerando problemas de contaminação do solo com metais pesados, materiais inertes como vidros, plásticos e etc. Além disso, o lixo pode apresentar patógenos em sua composição, por causa do descarte de papéis sanitários. Assim, a utilização desse resíduo na agricultura requer mais etapas de tratamento tornando-o dispendioso.

Os resíduos industriais são provenientes de diversos processos industriais como alimentícia, petroquímica, química, e metalúrgica. Esses resíduos podem ser sólidos, líquidos e gasosos. Os resíduos agroindustriais normalmente contém resto de colheitas, ração, adubos, esterco e normalmente são provenientes da indústria sucro-alcooleira, indústria de celulose e papel, matadouros, e etc. Já os resíduos urbanos são produzidos através de atividades domésticas, comércio, e serviço de limpeza urbana.

A Figura 15 mostra os tipos de resíduos utilizados nas invenções em relação ao ano. Observa-se que o número de patentes para resíduos agroindustriais no ano de 2005 e 2007 foi maior, e com pouca utilização dos resíduos de lixo urbano durante os dez anos.

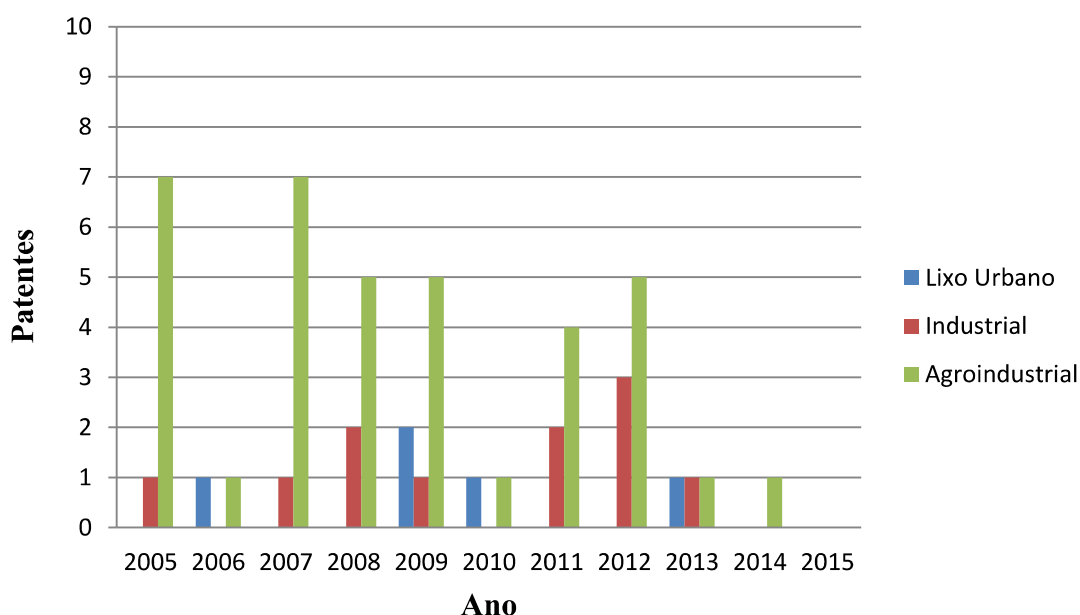


Figura 15 – Quantidades de patentes pelo tipo de resíduo por ano.

4.2 Fórmulas e equipamentos

As inovações tecnológicas na indústria de máquinas tem seu foco voltado principalmente para simplificar funções, aumentar a força e duração dos equipamentos tornando-os mais polivalentes, mais seguros e sustentáveis. A evolução da tecnologia de máquinas no setor da agricultura acompanha as necessidades de melhoramento na produção, e do aproveitamento de resíduos agrícolas, urbano e industrial.

A inovação de equipamentos na indústria de máquinas está ligada as adequações de cultura e do solo. Quando a indústria gera máquinas mais modernas, ajuda na difusão da inovação, tornando os processos da agricultura como plantio e colheita mais eficiente e um mercado mais promissor.

Dentre as 97 patentes analisadas durante o período de 10 anos, 44 patentes se baseiam nas fórmulas para a produção de biofertilizantes e fertilizantes orgânicos, e 53 patentes focadas na elaboração de equipamentos. A Figura 16 compara o número de patentes dados para a formulação e equipamentos em relação ao ano. Pode-se perceber que para o ano de 2012 obteve-se maior número de patentes para invenções de equipamentos, e em 2013 um menor número de patentes destinadas à formulação. Pode-se dizer também que em 2014 e 2015 a quantidade de patentes foi muito baixa devido aos andamentos dos processos de pedido.

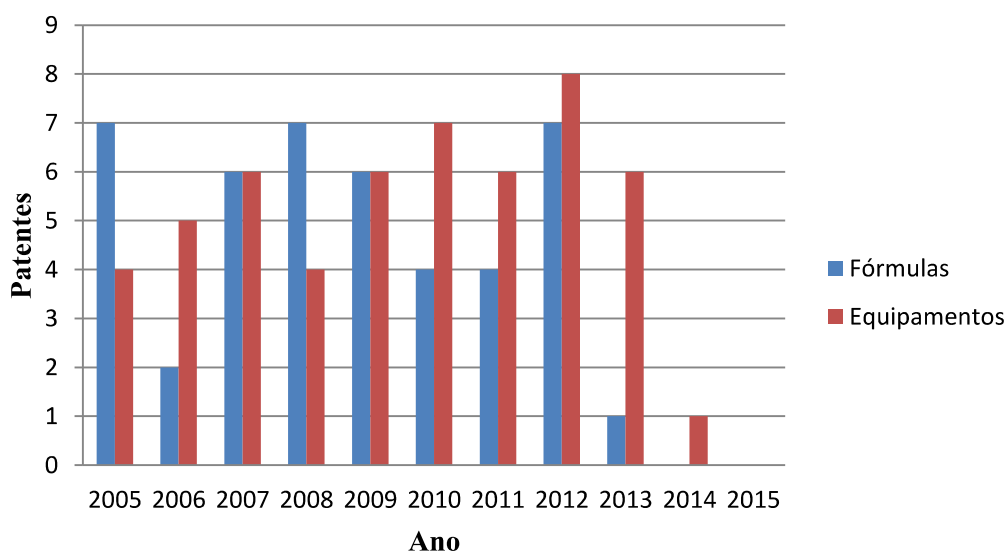


Figura 16 – Número de patentes para formulação e equipamento nos período analisado em anos.

Os equipamentos (máquinas) inovadores são destinados, por exemplo, a: dosagem para descarga de biofertilizantes sólidos; fabricação de grânulos de fertilizantes; transporte por esteiras ou fitas; sistema de armazenamento e distribuição; peneiramento de produtos granulados ou particulados; injetor de fertilizantes para sistemas de irrigação; máquina misturadora de fertilizantes; monitoramento de vazão por sistema de leitura óptica e/ou ultra-sônica e entre outros.

As invenções de equipamentos se destacam pela sua originalidade, grau de elaboração mecânica, criatividade, viabilidade de fabricação em larga escala, impacto ambiental e social, praticidade e ergonomia. Essas tecnologias contribuem para a melhoria da produção e produtividade agrícola, qualidade de vida das populações e para a sustentabilidade.

As fórmulas são criadas com objetivo de atingir melhores resultados na produção agrícola. Vários elementos são estudados e aprovados na eficiência do plantio. As formulações de mais destaques são à base de: torta de mamona e girassol, casca de café; extração de silício; lama de fosfato (lama de ETE, borra de tinta, lama do tratamento superficial de chapa de aço); amidolarias de milho e mandioca; rochas fosfatadas e potássicas; carne fresca de peixe de água doce; extrato pirolenhoso; e etc.

Algumas das importantes empresas de equipamentos utilizam-se da inovação para competir no setor da agricultura são a John Deere, CNH industrial e AGCO. A John Deere se destaca no desenvolvimento de novos produtos e/ou tecnologias, uma vez que o investimento nesse setor aumentou nos últimos anos. Criada em 1979 no Brasil a John Deere oferece uma gama de equipamentos capaz de atender as necessidades de mecanização para o crescimento das culturas. Atualmente a inovação dessa empresa é a gestão de água, de energias renováveis, e equipamentos ecologicamente corretos.

A Case New Holland (CNH) referência no mercado da agricultura projeta, desenvolve e inova em padrões de tecnologia agrícola, proporcionando soluções e atendendo as necessidades do produtor. A empresa é considerada uma das três maiores empresas produtoras de equipamentos agrícolas do mundo.

A AGCO possui empresas em mais 140 países inclusive no Brasil. Para melhorar cada vez mais o seu posicionamento no mercado, a empresa foca suas iniciativas no crescimento de vendas, adequação na utilização de capital, e controle de custos. Com isso, sua tática é investir em P&D a fim de oferecer diferentes produtos e tecnologia de ponta, aumentar a economia, e produtividade da indústria, melhorando a distribuição e expansão no mercado mundial.

4.3 Características da natureza física

Os biofertilizantes e fertilizantes orgânicos podem ser líquidos ou sólidos. A Figura 17 mostra a quantidade desses tipos de fertilizantes patenteados. Observa-se que a forma sólida é a mais predominante no Brasil, sendo 22 são líquidos e 44 sólidos. Tal fato pode ser justificado pela facilidade de manuseio desses tipos de fertilizantes quando comparado aos tipos líquidos.

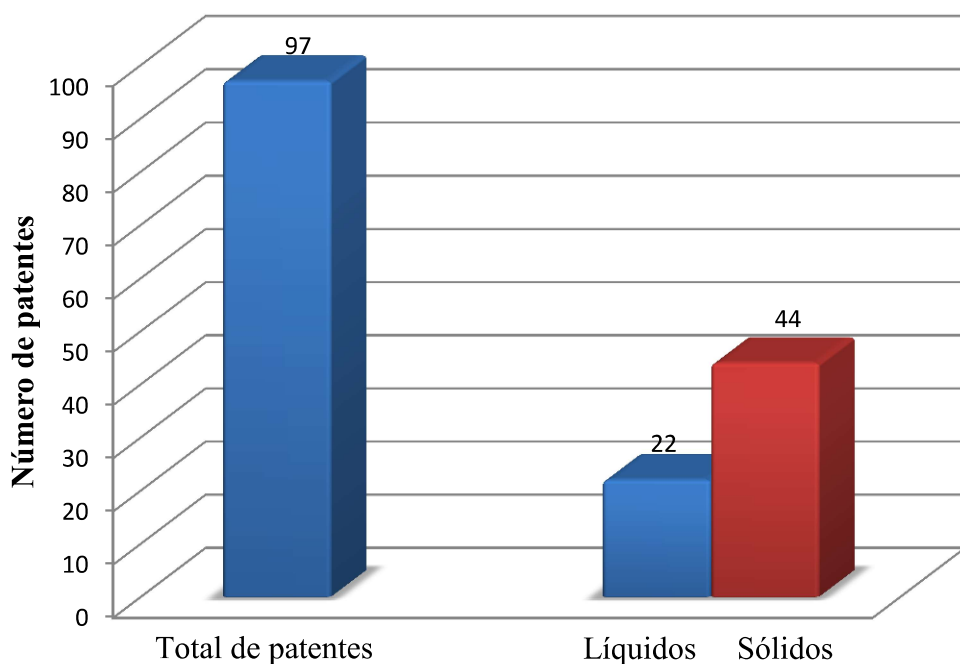


Figura 17 – Número de patentes e natureza física do produto.

Os biofertilizantes e fertilizantes orgânicos sólidos se dividem em pó ou farelo e granulados. A influência do tamanho das partículas nas características dos fertilizantes sólidos ocorre devido à superfície de exposição por unidade de massa que aumenta com a subdivisão de um material. Biofertilizantes sólidos com uma menor superfície de contato com o solo permite uma liberação de nutrientes mais lentas e, por conseguinte menores perdas, por exemplo, em processos de lixiviação.

A Figura 18 mostra o número de patentes dos biofertilizantes e fertilizantes orgânicos líquidos e sólidos entre o ano de 2005 a 2015. Nota-se um grande aumento do número de

patentes de 2008 a 2009 e um decréscimo mais da metade para produtos sólidos de 2009 a 2010 e pouca variação dos produtos líquidos entre o período analisado.

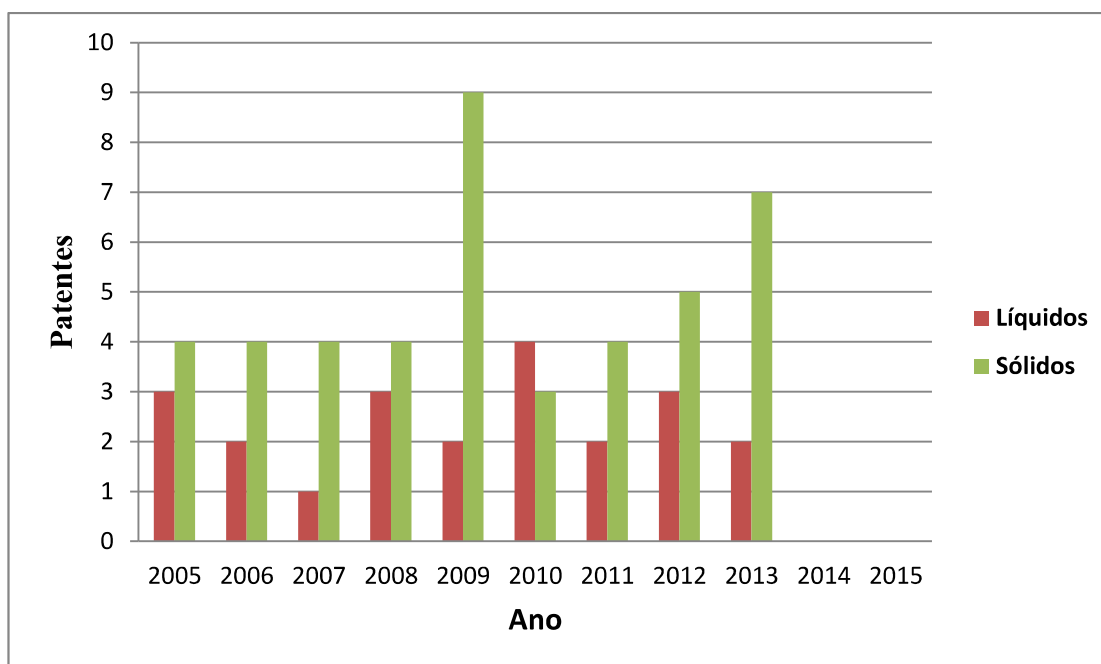


Figura 18 - Número de patentes para os tipos de produtos nos período analisado em anos.

4.4 Produções simultâneas - Biofertilizantes e biogás

A grande fonte de energia utilizada no Brasil ainda é por meio de combustíveis fósseis. Nota-se que a grande parcela dos setores privados investem pouco em outros tipos de fontes por motivos, como o elevado custo do capital, limitação no desenvolvimento de projetos e em P&D.

A dificuldade encontrada na produção simultânea de biofertilizante e biogás está relacionada com o alto custo dos equipamentos utilizados na produção de biogás, uma vez que, grande parte deles são importados e necessitam de manutenção. Com isso, muitas vezes pesquisadores optam por alternativas economicamente viáveis para seus projetos.

Uma das formas de reverter essa situação seria a participação do governo em motivar as indústrias em utilizar essa fonte de energia renovável, com isso as empresas investiriam em adotar o biogás como combustível na própria indústria, podendo expandir a fonte de energia para comercialização. Além disso, necessita-se de investimento em pesquisas e tecnologias aperfeiçoadas para melhor utilização do biogás.

A Figura 19 mostra a porcentagem de produção simultânea de biogás e biofertilizantes durante o período de 10 anos. Observa-se que a porcentagem da produção simultânea de biogás e biofertilizantes é muito pequena, representando apenas 9%.

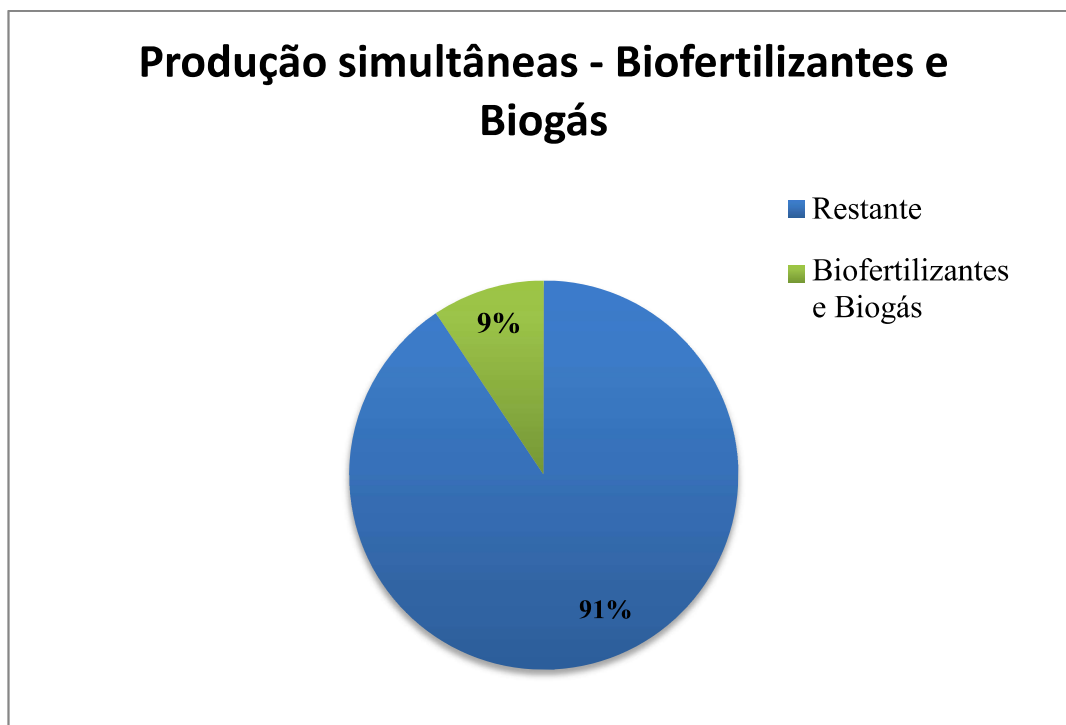


Figura 19 – Produções simultâneas de biofertilizantes e biogás.

O sistema integrado de geração de biogás e fertilizante orgânico valoriza um produto energético, o biogás, e ainda se obtém um biofertilizante que poderá ser aproveitado nas lavouras.

Todas as patentes analisadas que produziram biogás utilizaram o processo anaeróbico. A produção por aerobiose não é muito viável visto que sua produção é inferior ao anaeróbio, e há um maior gasto no consumo de energia, e necessita de aeração. A Tabela 4 mostra um exemplo comparando os dois tipos de processos, na produção de biogás através de resíduos de ETE. Ambos realizando o metabolismo de 1kg DQO/dia. Percebe-se pelos dados da tabela 4 a vantagem do processo anaeróbico em relação ao aeróbico, pois não necessita de aeração, produz energia, tem-se uma produção satisfatória de metano e gera pequenas quantidades de lodo.

Tabela 4. Comparação entre processos aeróbios e anaeróbios.

	Processo aeróbio	Processo anaeróbio
Aeração	0,5 a 0,75 kg O ₂ /dia	Não necessita
Potência	Consome 20 a 30 W (p/aeração)	Não consome (produz 30 a 35W)
Biogás	146 a 216 L/dia (65% metano)	260 a 370 L/dia (100% metano)
Lodo	315 gSSV/d	150 gSSV/d

Fonte: JUNIOR, 2008.

Pode-se falar também que no processo de digestão anaeróbica, possui uma maior fixação do nitrogênio, comparada com a fermentação aeróbica. Em virtude das bactérias anaeróbicas usarem menos nitrogênio para sintetizar as proteínas.

5. CONCLUSÃO

É necessário que o Brasil proporcione um ambiente propício à atividade inovadora, investindo no aperfeiçoamento das tecnologias existentes e, sobretudo, de desenvolver novas tecnologias.

A inovação tecnológica ocorre de diversas maneiras, como a criação de novos produtos e a proteção dos mesmos através das patentes, ou por aumento da produtividade e redução de custos das atividades industriais.

Para que a inovação tecnológica ocorra, é preciso que as empresas identifiquem oportunidades de investimentos como a de implementar novos produtos. Assim o setor empresarial percebe a importância da inovação para a redução dos custos, possibilidade de lucros e competitividade no mercado nacional e internacional.

Pode-se observar a importância da inovação no setor da agricultura, utilizando produtos sustentáveis e de alto rendimento na produção agrícola. Os biofertilizantes e fertilizantes orgânicos fazem parte da presente situação da inovação em que o país se encontra, uma vez que, cada vez mais pesquisas são destinadas para o melhoramento das formulações e equipamentos destinados a agricultura.

Diante das análises feitas sobre patentes observou-se que vários fatores foram considerados para otimizar o processo de produção dos biofertilizantes e fertilizantes orgânicos. Os resíduos agroindustriais são os mais usados devido a sua baixa contaminação e o baixo custo para a produção dos fertilizantes. Pode-se falar que a cada ano há uma evolução na tecnologia das máquinas destinadas para agricultura, com objetivo de simplificar as funções, diminuir o tempo e aumentar a produção. As formulações ganham também seu espaço nas invenções desses fertilizantes devido a crescentes pesquisas de substâncias produzidas por plantas. Além disso, observou-se que a melhor forma de utilização dos fertilizantes nas culturas é por meio sólido devido à facilidade de manejo. E também notou-se que há uma grande dificuldade em aproveitar o biogás gerado da fermentação dos resíduos, isso pode ser justificado pelas poucas pesquisas destinadas a ele e pelo alto custo de equipamentos necessários para sua obtenção.

Há um grande esforço da pesquisa na área agrícola, mas observa-se a falta de política nacional de desenvolvimento tecnológico para a implementação da agricultura orgânica. Pode-se falar também que necessita de uma integração entre universidade e empresa, e motivação para que os cientistas, doutores, pós-doutores possam se garantir no mercado mais competitivo e desenvolvido no Brasil. Além disso, o governo precisa oferecer a população

uma educação de qualidade para formar jovens capacitados a fazer da inovação tecnológica o desenvolvimento do país.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABISOLO. Disponível em: <<http://www.abisolo.com.br/>> Acesso em 4 de Outubro de 2015.

AGÊNCIA BRASIL. **O Brasil pode aumentar dependência de importação de fertilizantes, diz Embrapa.** 2014. Disponível em <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/pesquisa-e-inovacao/noticia/2014-10/reducao-da-importacao-de-fertilizantes-requer-novos>> Acesso em 4 de Outubro de 2015.

ADES, C.; **Modelo de difusão da inovação para instituto de pesquisa no Brasil.** 2013. 166 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

ANDREASSI, T.; SBRAGIA, R. **Fatores determinantes do grau de novidade das empresas: um estudo utilizando a técnica de análise discriminante.** *Série de working papers.* São Paulo, FEAUSP, n. 01/004, 2002. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/wpapers>>.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS, **Estatísticas.** Brasil, 2014. Disponível em: <<http://www.anda.org.br/index.php?mpg=03.00.00&ver=por>>. Acesso em 4 de Outubro de 2015.

ALMEIDA, J. & NAVARRO, Z. **Reconstruindo a agricultura: ideias e ideais na perspectiva de um desenvolvimento rural sustentável.** Porto Alegre: Editora da Universidade/UFRGS, 1997.

ANDRADE, G.; NOGUEIRA, M. A. Bioindicadores para uma análise de risco ambiental: organismos geneticamente modificados e grupos funcionais de micro-organismo do solo. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*, n. 34, p. 11-19, 2005.

CASTRO, P.; CARVALHO, M. **Extratos de algas e suas aplicações na agricultura.** *Série Produtor Rural*, Piracicaba, n. 56, p. 6-60, 2014.

COHEN, W.; LEVINTHAL, D. **Innovation and learning: the two faces of R&D.** *The economic journal*. Set. 1989.

CRUZ, C, H, B. **Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil: desafios para o período 2011 e 2015.** São Paulo, 2010.

CHABOUSSOU, F. **Les plantes malades des pesticides**. Paris: Editions Débard, 1985. 265p.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. Manual de adubação e de calagem para os Estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul, Porto Alegre, 2004, 394p.

D'ANDREA, P. A.; MEDEIROS, M. B. Biofertilizantes biodinâmicos na nutrição e proteção de hortaliças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGRICULTURA ORGÂNICA, NATURAL, ECOLÓGICA E BIODINÂMICA. 2002, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Agroecológica, 2002.

DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Org.). **Políticas de incentivo à inovação tecnológica**. Brasília, IPEA, 2008.

FAGERBERG, J. Technology and international differences in growth rates. Journal of economic literature, v. 32, sept. 1994.

FREEMAN, C. The economics of industrial innovation. Londres, Pinter Publishers, 1982.

FERREIRA, V, F. **Universidade e Inovação Tecnologia**. Química Nova, São Paulo, v. 25, n. 2, 2002.

DE NEGRI, J. A.; FREITAS, F. **Inovação tecnológica, eficiência de escala e exportações brasileiras**. Texto para Discussão. N. 1. 044. Brasília: IPEA, 2004.

DE NEGRI, J. A.; SALERNO, M. S. (Org.). **Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais brasileiras**. Capítulo 1. Brasília, IPEA, 2005.

DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; LEAL, M. A. A. SCHIMIDT, L. T. Efeito do biofertilizante líquido na produtividade e qualidade de Alfafa (*Mendicago sativa* L.) no município de Seropédica – RJ. **Revista Agronomia**, Seropédica, v. 37, n.1, p. 16-22, 2003.

EMBRAPA. **Aproveitamento de resíduos**. Disponível em <<http://webmail.cnpma.embrapa.br/unidade/index.php3?id=232&func=unid>> . Acesso em 01 de Nov. de 2015.

FIGUEIREDO, M. V. B.; BURITY, H. A.; STAMFORD, N. P.; SANTOS, C. E. R. S. *Microrganismos e Agrobiodiversidade: o novo desafio para agricultura*. 1º . Ed. Recife: Guaíba Agrolivros, 2008. 568 p.

FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS/CETEC. *Estado da arte da digestão anaeróbia*. Belo Horizonte, 1982.

HANSEN, M. T.; BIRKINSHAW, J. The innovation value chain. *Harvard Business Review*, v. 85, n.6, p. 121-130, July 2007.

HEIJS, J. **Política tecnológica e innovación: evaluación de La financiación pública de I + D em España**. Madrid, Consejo Económico y social, 2001.

INPI – Instituto nacional de propriedade industrial. **Patente**. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/servicos/perguntas-frequentes-paginas-internas/perguntas-frequentes-patente#patente>>. Acesso em 24 out. 2015.

KANNEBLEY, S. Jr. **Características das firmas inovadoras no Estado de São Paulo: uma análise empírica a partir da Paep**. *Série Economia*, FEA-RP/USP, 2003. (Texto para discussão, n. 40).

LABOR SOLO – **Abisolo projeta crescimento abaixo da média para o mercado de fertilizantes especiais**. 2015. Disponível em: < <http://www.laborsolo.com.br/site/corretivos-e-fertilizantes/abisolo-projeta-crescimento-abaixo-da-media-para-mercado-de-fertilizantes-especiais/>>. Acesso em 30 de outubro de 2015.

LACERDA, A. C.: *Tecnologia, Estratégica para a Competitividade: inserindo a tecnologia no Planejamento Estratégico – o Caso Siemens*. São Paulo: Nobel, 2001.

LICHTENBEG, F.; SIEGEL, D. The impact of R&D investment on productivity. *Economic inquiry*. v. 29. Apr. 1991.

MACEDO, P.B.R.; ALBUQUERQUE, E.M. **P&D e tamanho da empresa: evidência empírica sobre a indústria brasileira**. *Revista Estudos Econômicos*, v. 29, n. 3, p.343-365, 1999.

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia. Indicadores nacionais de ciência e tecnologia. Disponível em: < <http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 24 de out. de 2015.

MEIRELLES, J. L. F. **Inovação tecnológica na indústria brasileira: investimento, financiamento e incentivo governamental**. 2008. 258f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Nota Informativa nº 02/2015 CGIN/ASCAV/SEXEC. **Evolução dos dispêndios nacionais em C&T e P&D no período 2000 a 2013**. Brasília, 2015. MOHNEN, P.; THERRIEN P. **Comparing the innovation performance of Canadian firms and those selected European countries: an econometric analysis**. Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO). Scientific series. Montreal. Sept. 2002.

MARKETS AND MARKETS – **Biofertilizers Market by Type (Nitrogen Fixing, Phosphate Solubilizing, Potash Mobilizing), by Crop Type (Cereals & Grains, Oilseed & Pulses, Fruits and Vegetables), by Micro-Organism (Rhizobium, Azotobacter, Azospirillum, Cyanobacteria, Phosphate Solubilizing Bacteria) & by Geography - Global Trends & Forecasts to 2019**. Estados Unidos, 2014. Disponível em: <<http://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/compound-biofertilizers-customized-fertilizers-market-856.html>>. Acesso em 6 de outubro de 2015.

MARÓSTICA JR, M.R.; PASTORE, G.M. **Biotransformação de resíduos agroindustriais em compostos funcionais e de aroma**. IN: SIMPÓSIO NACIONAL DE BIOPROCESSOS, 15, 2005, Recife.

MEDEIROS, M. B.; WANDERLEY, P. A.; WANDERLEY, M. J. A. Biofertilizantes líquidos: processos trofobióticos para proteção de plantas em cultivos orgânicos. Revista biotecnologia ciência e desenvolvimento. V.31, p. 38-44, 2003.

MEIRELLES, R. L.; BRACAGIOLI NETO, A.; MEIRELLES, A. L.; GONÇALVES, A; GUAZZALLI, M. J.; VOLPATO, C.; BELLÉ, N. **Biofertilizantes enriquecidos: caminho da nutrição e proteção das plantas**. Ipê: Centro de Agricultura Ecológica, CAE Ipê. 1997. 12p.

NETO, E. A. T. **Biofertilizantes: caracterização química, qualidade sanitária e eficiência em diferentes concentrações na cultura de alface**. 2006. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do solo) – Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006.

Núcleo de Inovação Tecnológica. Disponível em: <<http://ww1.uft.edu.br/index.php/pesquisa/inovacao-tecnologica>>. Acesso em 30 de out. de 2015.

RAMOS, M.A.P. **Biofertilizante: remédio natural**. Globo Rural. 1996. p. 41-44.

RICCI, M. S. F dos.; NEVES, M. C. P.; NANNETTI, A. N.; MOREIRA, C. F.; MENEZES, E. A. de.; SILVA, E.; CAIXETA, I. F.; ARAÚJO, J. B. S.; LEAL M. A. A.D.; FERNANDES, M. C. do.; PEDINI, S. **Cultivo do Café Orgânico**. Embrapa Agrobiologia. Sistemas de Produção, 2 ed. ISSN 1806-2830. 2006.

RODRIGUES, R. et al. Agroanalysis. **Princípios para o desenvolvimento do agronegócio**, Fundação Getúlio Vargas, v. 34, n. 8, p. 34-35, 2014.

RUBIO, L. A. S.; HUERTAS, A. B.; RINCÓN, D. A. C. Tecnologías Relacionadas Con Biofertilizantes. **Boletín Tecnológico**, Bogotá, p. 130, Ago. 2014.

SANTOS, A. C. V. dos. A ação múltipla do biofertilizante líquido como ferti e fitoprotetor em lavouras comerciais. In: Resumos do 1º encontro de processos de proteção de plantas e controle ecológico de pragas e doenças, Botucatu: **Agroecologia Hoje**, p. 91-96, 2001.

OLIVEIRA, I. P; MOREIRA, J. A. A; SOARES, M. **Uso de Biofertilizante na Agricultura**. Embrapa- Comunicado Técnico n. 17, 1984.

OMPI, INPI. Curso geral à distância de propriedade intelectual DL 101P BR. Patentes. Módulo 7, 2014.

OECD. **The OECD Jobs strategy: technology, productivity and job creation**. v. 1. Paris, 1996.

OCDE. Manual de Oslo: proposta de diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação tecnológica. 2005.

PENTEADO, S. R. Introdução a Agricultura Orgânica: Normas e Técnicas de Cultivo. Campinas – São Paulo. Editora Grafimagem, 2000, 113p.

PLONSKI, G. A. Bases **para um movimento pela inovação tecnológica no Brasil**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 25-33, jan./mar. 2005.

QUADROS, R.; FURTADO, A.; BERNARDES, R.; FRANCO, E. **Technological innovation in Brazilian industry: an assessment based on the São Paulo innovation survey**. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 67, n. 2-3, p. 203-219, June 2001.

SANTOS, A. C. V. dos. Efeitos nutricionais e fitossanitários do biofertilizante líquido a nível de campo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 13, n4, p. 275 – 279. 1991.

SOCIEDADE NACIONAL DE AGRICULTURA. **Brasil está mais dependente da importação de fertilizantes**. 2015. Disponível em <<http://sna.agr.br/brasil-esta-mais-dependente-da-importacao-de-fertilizantes/>> Acesso em 4 de Outubro de 2015.

SCHUMPETER, J. A. (1912). **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo, Nova Cultural, 1988.

SCHUMPETER, J. Capitalism, socialismo and democracy. Taylor & Francis e-Library: USA, 2003.

SOUZA, J. L; RESENDE, P. de; **Manual de horticultura orgânica**. Viçosa, Ed. Aprenda Fácil, 2003, 564 p.

SOUZA, O.; DANTOS, I. E. dos. Aproveitamento de resíduos e subprodutos agropecuários, Aracajú, 1998. Disponível em: <A:\RuralSoft_com.htm>. Acesso em 01 de Nov. de 2015.

BETTIOL, W.; TRATCH, R. GALVÃO, J.A.H. Controle de doenças de plantas com biofertilizantes. Jaguariúna: EMBRAPA – CNPMA, 1998. 22 p.

PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. **MB-4 - Agricultura sustentável: trofobiose e biofertilizantes**. Alagoas: MIBASA, 2000. 273 p.

TIMM, P. J.; GOMES, J. C. C.; MORSELLI, T. B. Insumos para agroecologia: Pesquisa em vermicompostagem e produção de biofertilizantes líquidos. *Revista Ciência & Ambiente*, julho/dezembro, 2004. Universidade federal de Santa Maria 29º publicação.

TORKOMIAN, Ana Lúcia Vitale. **Gestão de tecnologia na pesquisa acadêmica: o caso de São Carlos**. São Paulo, 1997. Tese (Doutorado em Administração de Empresas). Programa de Pós-Graduação em Administração, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo.

VALE FERTILIZANTES, **Notícias**. Brasil, 2014. Disponível em: <
http://www.valefertilizantes.com/comunicacao/noticiaDetalhada.asp?noticia_id=163>.
Acesso em 4 de Outubro de 2015.

ZUCOLOTO, G. F. **Inovação tecnológica na indústria brasileira: uma análise setorial**. Dissertação (Mestrado). São Paulo, FEA/USP, 2004.

YAMADA, T. A. Nutrição mineral e a resistência de plantas às doenças. Piracicaba: POTAFOS. Informações Agronômicas, n. 72, 1995.

ANEXO

ANEXO A – Inovação tecnológica



Figura 1 – Mapa geoespacial de colaboração entre os países líderes.

Os nós roxos indica maior atividade de patenteamento e em branco indica a menor.

O tamanho do nó é proporcional à atividade inventiva.

Fonte: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, et al, 2014.

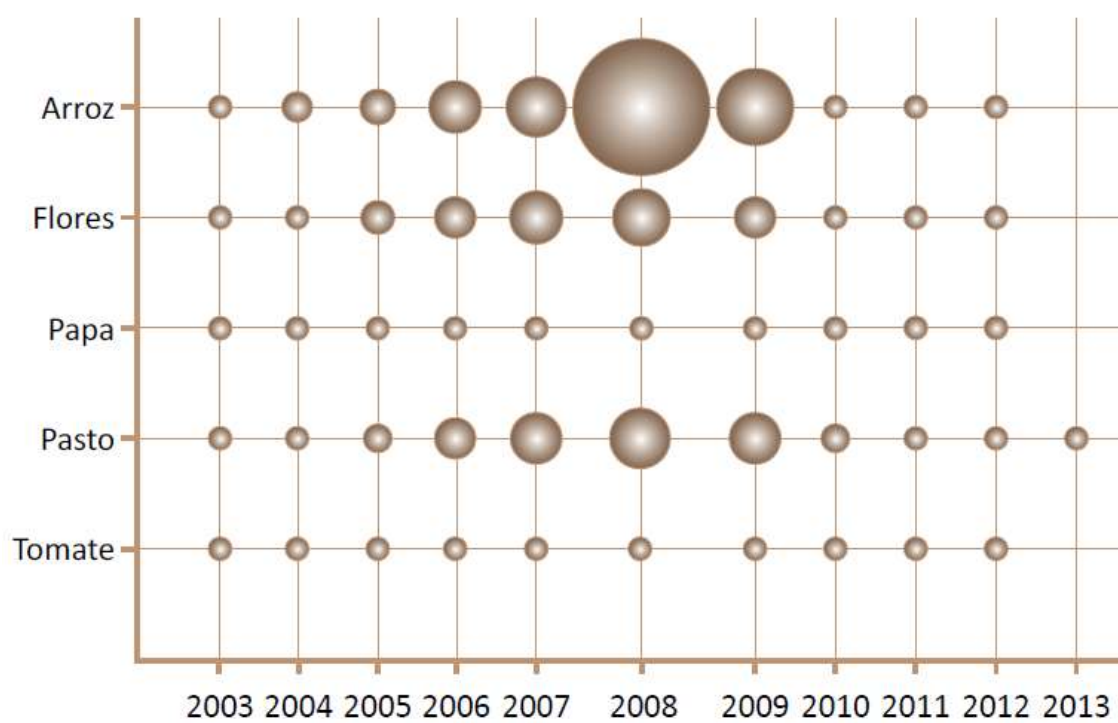


Figura 2– Dinâmica tecnológica de culturas tratadas com adubos.

Fonte: Thomson Innovation, Espacenet, USPTO, Latipat, et al. 2014.

ANEXO B – Patentes internacionais e nacionais.

As Figuras abaixo ilustram algumas das invenções internacionais e nacionais.

Processo para o tratamento de resíduos, especialmente resíduos orgânicos, resíduos úmido, rejeitos e resíduos industriais, para a fermentação anaeróbica dos seus componentes orgânicos de origem biológica. Uma suspensão facilmente desidratada das substâncias orgânicas de origem biológica é preparada em primeiro lugar numa fase de pré-tratamento, através de tratamento mecânico com uma dissolução seletiva e desintegração das substâncias orgânicas de origem biológica em que o processo, como uma função da concentração de sólidos selecionados, a ação de forças de fluidos é controlado de tal maneira que as substâncias estranhas orgânicos de não biológica origem não são submetidos a qualquer esforço substancial de trituração antes de serem separados no final do pré-tratamento, e em cujo processo as substâncias estranhas orgânicos de origem não biológica são separados fora.

A suspensão é subsequentemente convertido, por meio de um processo de fermentação anaeróbia para formar biogás e utilização de composto semelhante. Para o tratamento suave das matérias sólidas contidas nos resíduos em bruto no passo de pré-tratamento, a velocidade da roda de funcionamento 14 do recipiente de dissolução 13 do aparelho de acordo com o invento é controlado como uma função da concentração de sólidos, o que resulta numa alta grau de eficácia e, simultaneamente, na economia de energia perceptível, Figura 4 (EUROPEAN PATENT OFFICE, 2015).

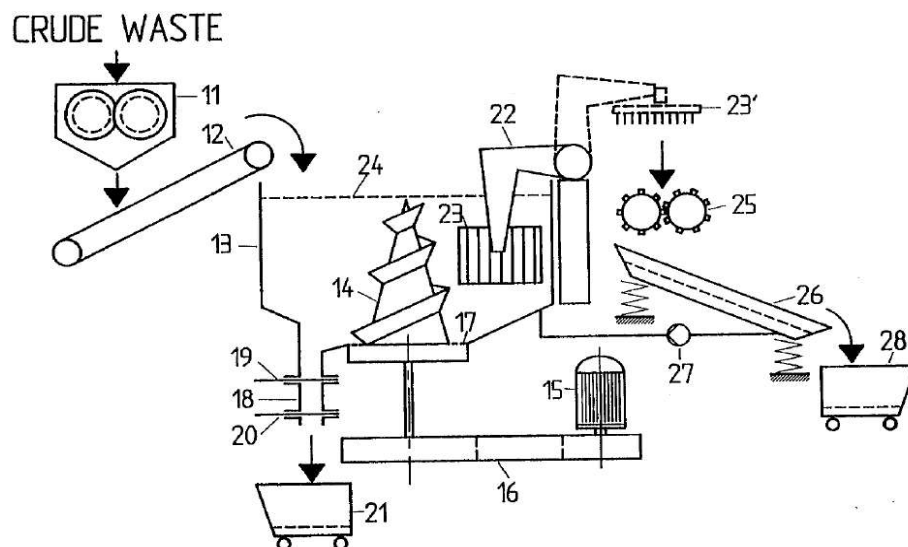


Figura 4 - Tratamento de misturas de materiais. Número da publicação: ES2083617.

Fonte: (RUBIO et al., 2014).

Um aparelho de tipo contínuo para a produção de material composto semelhante amadurecido compreende: um recipiente vertical 1 que é fornecido a um lado superior do mesmo com uma entrada 2 para os resíduos orgânicos e fornecida a um lado inferior com uma saída 3 para o material tratado com calor; o painel de aquecimento (s) 4 para o aquecimento do material que se encontra disposta no interior do recipiente 1 em forma de multi-fase, ou forma de espiral; e meios de movimentação para mover o material no interior do recipiente 1 a partir da entrada 2 no sentido da saída 3. O material no interior do recipiente 1 é aquecida e é seco e ainda tratados com calor a uma temperatura de 100-200 °C, assim a produção contínua de compostagem -como o material, Figura 5.

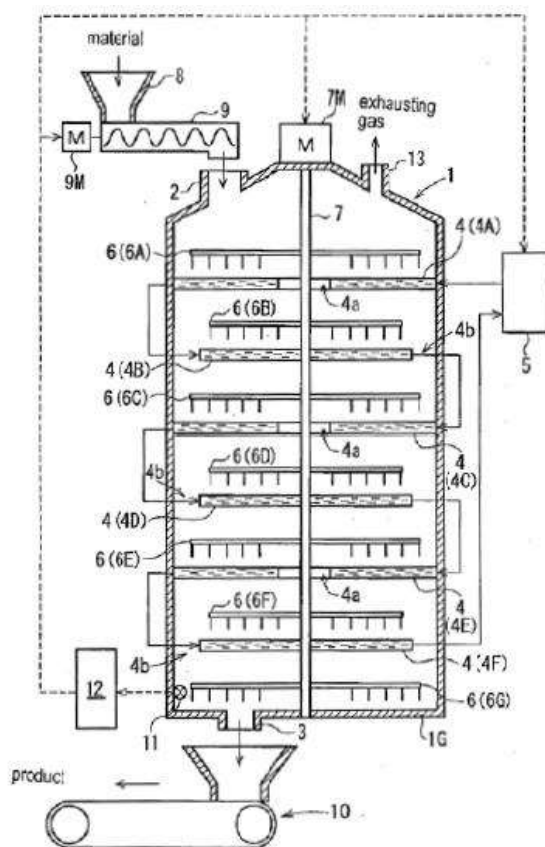


Figura 5 - Método para a produção de substância madura semelhante à compostagem.

Número de publicação: AU2003261842.

Fonte: (RUBIO et al., 2014).

Processo para o tratamento de sementes de tremço amargo, em que a semente é reduzida a um tamanho de partícula muito fina, antes ou durante a extração em contracorrente utilizando soluções aquosas que contêm concentrações diferentes de extrato de tremço-semente. Produz um material contendo substâncias amargas provenientes de sementes de tremço que pode ser usado como um agente biologicamente ativo, por exemplo, fertilizante para o crescimento de plantas, Figura 6 (EUROPEAN PATENT OFFICE, 2015).

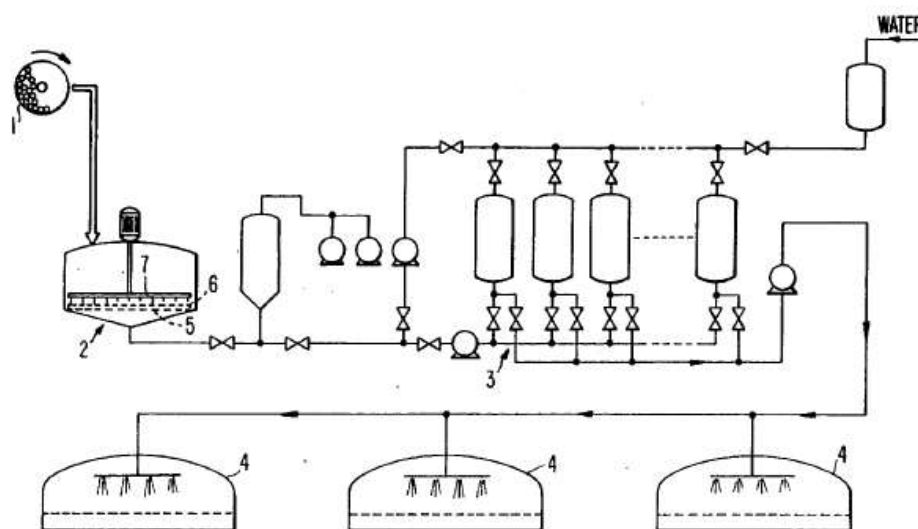


Figura 6 - Processo para a liberação de substâncias amargas contidas em sementes de *Lupinus albus*. Número de publicação: US4994272.

Fonte: (RUBIO et al., 2014).

Alga marinha, especialmente das classes *pheophyceae* e *Chlorophyceae*, é triturada abaixo de -20°C para produzir partículas inferiores a $100\ \mu$. A alga é recém-cortada e congelada e alimentada por um funil (1) em um cominutor (2) que tem facas ou lâminas (6) em um eixo (5) cooperante com uma barra ou lâmina de suporte (7). O material triturado é alimentado por uma correia (10) a um cominutor (3) o qual compreende discos dentados em oposição relativamente rotativa, isto é um estator (13) e o rotor (14). Material do solo é entregue por uma correia (35) a um par série de moinhos de três rolos (30), (31). Refrigerante com nitrogênio líquido é injetado através de portas (19), (20) para os trituradores (2), (3), em resposta aos sinais de controlo dos sensores (26), (27) para válvulas (24), (25). O nitrogênio líquido é armazenado num recipiente (21). O arrefecimento pode, alternativamente, ser efetuada por tubos em ou próximo às paredes dos trituradores (2), (3). Os trituradores são

revestidos termicamente. Os moinhos de rolos têm convexo curvado rolos (30), (31). A pasta preparada é misturada com água para pulverização como um promotor do crescimento fertilizante agrícola Figura 7 (EUROPEAN PATENT OFFICE, 2015).

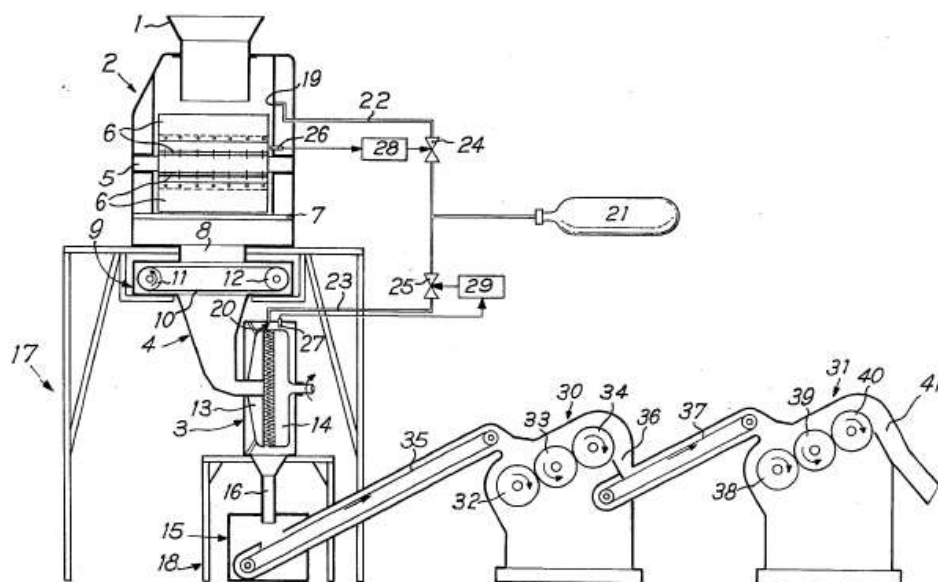


Figura 7 - Equipamento para trituração de algas marinhas e uso do seu produto resultante.

Número de publicação: B1513449.

Fonte: (RUBIO et al., 2014).

A invenção refere-se a um método de produção de óleo de semente de uva prensado a frio, bem como produtos alimentares, suplementos alimentares, fatores de aditivos alimentares, alimentos para animais, medicamentos e cosméticos. A invenção também se refere a óleo de semente de uva prensado a frio, farinhas, ou as suas misturas produzidas de acordo com o mesmo método. O invento diz ainda respeito ao enriquecimento de vários meios de comunicação com substâncias ativas, em especial a partir da farinha produzida a partir da uva esmagados resultante a partir do referido método, Figura 8 (EUROPEAN PATENT OFFICE, 2015).

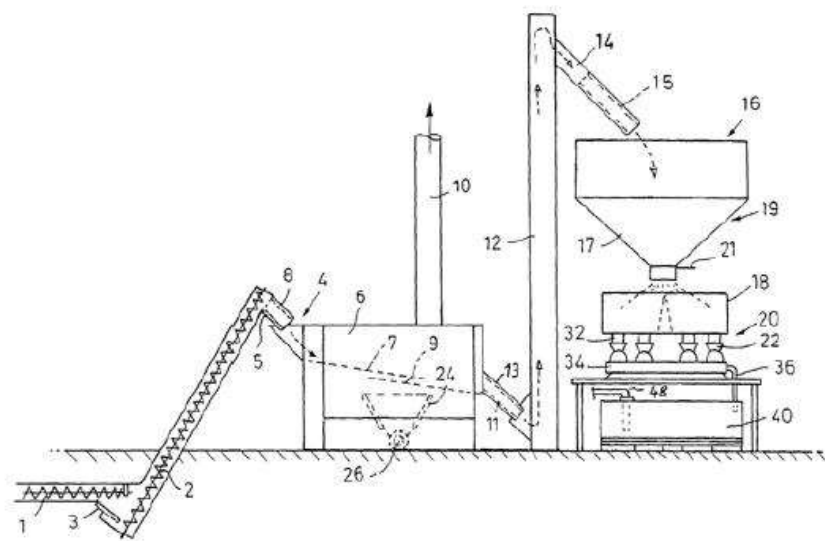


Figura 8 - Azeite de grãos de uva prensado a frio, e farinha de semente de uva triturada.

Número de publicação: ES2182809.

Fonte: (RUBIO et al., 2014).

A presente invenção refere-se a um novo processo seletivo para a produção de nitrato de potássio de alta pureza ou fosfato de potássio. O processo utiliza um líquido agrícola ou fermentação subproduto, como o melaço, vinhaça ou batata suco espesso como fonte de potássio e compreende as seguintes operações unitárias: esclarecimento, de troca iônica, neutralização, concentração e cristalização. A presente invenção também diz respeito a um processo para produzir um ingrediente de rações para animais, o referido ingrediente possuindo um teor reduzido de potássio, Figura 9 (EUROPEAN PATENT OFFICE, 2015).

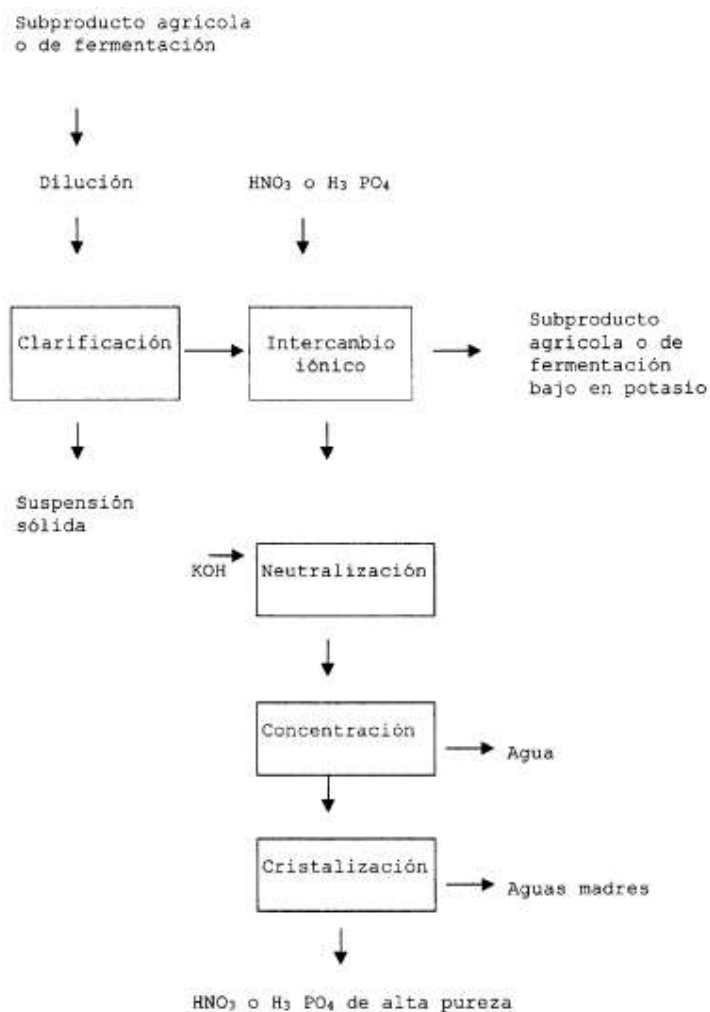


Figura 9 - Esquema de procedimento para produzir sais de potássio de alta pureza.

Número de publicação: ES2160958.

Fonte: (RUBIO et al., 2014).