

Artigos Completos



CONBEA 2011

GERAÇÃO DE TECNOLOGIAS
INOVADORAS E O DESENVOLVIMENTO
DO CERRADO BRASILEIRO

40
XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
Cuiabá-MT - 24 a 28 de julho de 2011

OPORTUNIDADES PARA INOVAÇÃO NO APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS RURAIS

PAULO E. CRUVINEL

Pesquisador, Embrapa Instrumentação, Rua XV de Novembro, 1452 - 13560-970 - São Carlos, SP, Fone: 16 21072826,
cruvinel@cnpdia.embrapa.br

Apresentado no
XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2011
24 a 28 de julho de 2011 - Cuiabá-MT, Brasil.

RESUMO: Atingir a competitividade e o desenvolvimento sustentável, bem como estruturar processos que visem à articulação de mecanismos que possam viabilizar o atendimento das demandas por inovação tem sido entendido como um dos principais desafios deste começo de século. Tal concepção para uma agenda de oportunidades requer a estruturação de trabalhos que visem o monitoramento de bases de patentes, o que se constitui como elemento para a busca de novos mercados. Por outro lado, um dos importantes aspectos para o desenvolvimento sustentável é aquele que busca com base em conhecimento uma nova orientação para o destino dos resíduos sólidos, os quais podem, como uma nova opção, ampliarem oportunidades para programas de geração de novos produtos, processos e serviços para a geração de riqueza, inclusão social e agregação de renda. Neste contexto, com base no uso de ferramentas de inteligência competitiva, demandas no tema resíduo foram avaliadas frente às bases de patentes existentes, visando agendas estratégicas para a elaboração de políticas públicas. Este trabalho trata da organização de um protocolo de análise para a caracterização dos atuais e maiores desenvolvedores, principais competidores, estratégias de negócios e oportunidades para o desenvolvimento deste tema no Brasil.

PALAVRAS-CHAVES: desenvolvimento rural, resíduos, inovação, agricultura.

OPPORTUNITIES FOR INNOVATION IN THE USE OF RURAL RESIDUE

ABSTRACT: Achieve competitiveness and sustainable development, structure and processes aimed with the articulation of mechanisms for demands characterization for innovation has been regarded as one of the main challenges of this early century. Such a concept in formulating an agenda of opportunity requires the structuring of work aimed at monitoring databases of patents, which is constituted as an essential aid in the search for new markets. Additionally, one of the important aspects for sustainable development is one who seeks knowledge-based on the new guidelines for solid residue applications, which can, as a new option, expand opportunities for programs to generate new products, processes and services for wealth creation, social inclusion and increase of income. In this context, based on the use of competitive intelligence, demands on the theme residue were prospected and evaluated against the bases of existing patents for the construction of agendas for future strategies and subsidies to public policy development. This work deals with the organization of an analysis protocol to characterize the current and major developers, major competitors, business strategies and opportunities for the development of this theme in Brazil.

KEYWORDS: rural development, residue, innovation, agriculture.

INTRODUÇÃO - O agronegócio brasileiro tem sido entendido, tanto em ambiente nacional como no internacional, como uma das atividades no País com maior impacto para o seu desenvolvimento. O setor envolve atividades de produção agrícola, o fornecimento de insumos, o processo agro-industrial e todas as áreas que dão suporte ao fluxo de produtos até o consumidor final. Isto significa que o seu valor agregado passa obrigatoriamente por seis segmentos distintos que envolvem a pesquisa, o desenvolvimento e a inovação, suprimento, produção, processamento, armazenamento e distribuição, bem como consumidor final. Em que pese o fato de que em 2009 no Brasil o setor compareceu com significativa contribuição para o número dos empregos gerados, bem como devido ao aumento no preço dos alimentos em 2011, o aumento do volume exportado tem sido desproporcional às divisas recebidas e o preço das *commodities* tem encontrado incertezas ao longo dos anos.

Tal fato tem levado a uma redefinição de estratégias, as quais passaram a considerar agregação de valor com base em conhecimento, bem como o arranjo institucional e a forma com que as competências têm sido articuladas. Neste contexto, os desafios em pesquisa e inovação envolvem segmentos que contextualizam a importância do conhecimento e da articulação de competências para o desenvolvimento sustentável, o qual é predominantemente de caráter coletivo. Mesmo com as melhorias disponibilizadas pelo Governo do Brasil, um maior esforço com base em novos paradigmas da sociedade do conhecimento necessita ser feito para que melhores resultados venham a ser alcançados. Neste século, com o aumento exponencial do conhecimento e de sua aplicação, a perspectiva é que essa influência seja ainda mais marcante. Atualmente, dentre as várias tendências do macroambiente são encontrados temas ligados não somente ao desenvolvimento econômico, mas também ao meio ambiente e ao desenvolvimento social, incluindo a crescente preocupação com os efeitos negativos dos impactos ambientais e sustentabilidade no uso dos recursos naturais e da biodiversidade. Neste contexto, tanto o Protocolo de Kyoto que foi preparado pela Organização das Nações Unidas (ONU) como o Protocolo de Nagoya têm sido reconhecidos como marcos assumidos para a construção da nova sociedade que tem como principais plataformas o desenvolvimento com sustentabilidade, o modelo de agregação de valor e o uso de recursos renováveis.

Tais premissas são reforçadas à medida que se procure por melhores aproveitamentos de resíduos e co-produtos, bem como a utilização de plantas processadoras mais eficientes. Assim, o uso e aproveitamento de resíduos e co-produtos apontam para a ampliação de oportunidades com programas de geração de novos produtos, processos e serviços para a geração de riqueza, inclusão social e agregação de renda.

Este trabalho trata da organização de um protocolo de análise obtido a partir da organização de bases prospectadas de demandas sobre o uso e aproveitamento de resíduos sólidos e co-produtos para a caracterização dos atuais e maiores desenvolvedores, principais competidores, estratégias de negócios e oportunidades para o desenvolvimento deste tema no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS - Resíduo rural para fins agroenergéticos envolve os produtos e sub-produtos resultantes das atividades agropecuárias, materiais oriundos da limpeza rural e de tratamentos de efluentes rurais que possam ser utilizados como matéria-prima para produção de energia ou outras aplicações (fertilizantes, rações, compósitos) de forma econômica e sustentável (RIPA, 2008).

A metodologia desenvolvida para a caracterização das demandas prospectivas foi fundamentada no agrupamento de técnicas de gestão do conhecimento e painéis especialistas envolvendo representantes dos segmentos do governo, da academia (ensino e pesquisa), setor produtivo e terceiro setor. Ela envolveu o uso da técnica Delphi (DALKEY & HELMER, 1963) adaptada, a qual é interativa e implica na constituição de um grupo de especialistas em

determinada área do conhecimento, que respondem a uma série de questões e apontam as prioridades sobre um determinado tema ou eixo de interesse. Adicionalmente, após a organização das demandas prospectivas foi utilizada uma técnica para priorização por votação. Assim, foram atribuídas notas individualmente a cada demanda (notas de Um (1) a Seis (6)) para em seguida serem hierarquizadas, segundo as médias atribuídas.

Posteriormente, buscou-se por informações contidas em bases de patentes para a atribuição de aspectos da inteligência competitiva e focalização de potenciais para inovação (WIPO, 2009). Assim, considerando as capacidades tecnológicas como estratégia futura frente a competidores foi possível traçar planos para decisões de negócio, como parcerias e licenciamentos; identificar pontos-chave em áreas técnicas específicas de interesse público e privado.

As capacidades tecnológicas envolvem componentes sobre capital físico (sistemas técnicos, equipamentos, instalações), capital humano, capital organizacional (processos e sistemas de gestão), produtos e serviços. Tais capacidades dividem-se em dois grandes tipos: capacidades de produção, para usar tecnologias e sistemas de produção existentes e capacidades de inovação, para gerar e gerir inovações tecnológicas em produtos, processos, serviços. Estas, por sua vez, variam de básico, intermediário e avançado até a fronteira internacional de inovação. Tanto as capacidades de produção como as inovadoras são adquiridas e acumuladas pelas empresas por meio da aprendizagem tecnológica, que são os mecanismos de aquisição de conhecimentos técnicos via fontes externas e internas fundamentadas, por exemplo, em bancos de demandas qualificadas e priorizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO - As demandas avaliadas e priorizadas podem ser vistas nas Tabelas 1, 2 e 3, organizadas respectivamente em demandas de caráter agronômico, demandas de caráter agroindustrial e demandas de caráter transversal. Elas foram prospectadas durante a realização da oficina em agroenergia que foi organizada no âmbito da Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio (RIPA 2010).

Tabela 1 - Apresentação das demandas de caráter agronômico prioritárias no tema Resíduo.

Demandas Priorizadas (de caráter agronômico)	Média Atribuída
Aproveitamento de resíduos rurais para produção de fertilizantes organo-minerais em escala.	5,65
Obtenção de microorganismos mais eficientes na transformação de resíduos (compostagem, fermentações)	4,75
Utilização de plantas visando aumento de produção de biomassa para fins energéticos e geração de resíduos que auxiliem recuperação de áreas degradadas (matéria orgânica, fixação biológica de nitrogênio, solubilização de nutrientes)	4,45

Tabela 2 - Apresentação das demandas de caráter agro-industrial prioritárias no tema Resíduo.

Demandas Priorizadas (de caráter agro-industrial)	Média Atribuída
Aproveitamento de resíduos para produção de etanol (celulose - palha, bagaço, gramíneas, resíduos florestais, especialmente com desenvolvimento de tecnologias mais eficientes de hidrólise ligno-celulósica) e biodiesel (gorduras animais, óleos vegetais usados, agroindústrias).	5,50
Aproveitamento integral de resíduos (aplicação do conceito de bio-refinarias) com desenvolvimento de produtos a base de glicerina.	5,30
Aproveitamento de resíduos para produção de biogás (resíduos animais, vegetais, dejetos e esgotos sanitários, lixo orgânico, vinhoto, tortas “tóxicas”).	5,25
Aproveitamento de resíduos para produção de gás de síntese (resíduos florestais, celulose - capim-elefante).	4,95

Tabela 3 - Apresentação das demandas de caráter transversal prioritárias no tema Resíduo.

Demandas Priorizadas (de caráter transversal)	Média Atribuída
Impactos ambientais e sócio-econômicos resultantes da utilização de resíduos, com agregação de valor por meio de projetos de MDL (mecanismos de desenvolvimento limpo).	4,90
Desenvolvimento de processos eficientes de pré-tratamento e melhoria da logística (máquinas e equipamentos, coleta, secagem, compactação, moagem, transporte)	4,75

Uma vez caracterizada a demanda e sua priorização, recorreu-se á bases de patentes, onde foram buscadas as melhores representações de resultados com recuperação de documentos, onde até no máximo 10-20% dos resultados obtidos se distanciavam do assunto (CRUVINEL *et al.*, 2010). Foram também feitas buscas avançadas, com uso de palavras-chave e sinônimos na língua inglesa, nos campos título e tópicos.

Assim, para cada uma das demandas priorizadas foi realizada uma avaliação sobre os principais depositantes, com base na somatória de documentos recuperados Para esta análise, foram apontados os países ou regiões de depósito acionados para todos os documentos de cada depositante. A listagem dos dez principais inventores segue a mesma lógica dos principais depositantes, com ordenação por maior número de documentos de autoria ou co-autoria inclusive.

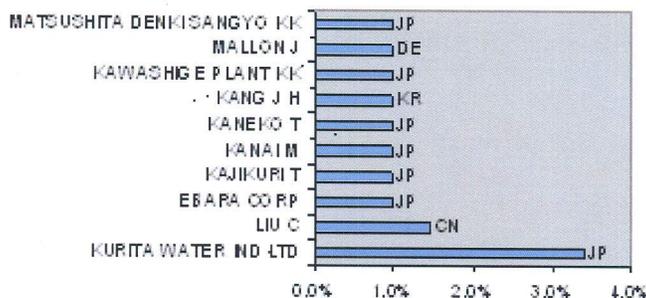
Cada documento de patente pode receber uma ou mais CIPs. Esta informação remete à descrição específica do setor tecnológico ao qual a tecnologia pertence. Com a classificação, é permitida uma recuperação melhor sucedida de documentos de patente quando não há clareza no título ou resumo que relacione a tecnologia com o setor. Como as CIPs são recuperadas na

forma de código de classificação, como por exemplo, G01N 23/00, foi apresentado em conjunto um resumo do descritivo específico de cada resultado.

O método foi aplicado ao conjunto das demandas qualificadas. Como exemplo dos resultados de análise, para a demanda *Aproveitamento de resíduos para produção de fertilizantes*, foi recuperado 206 documentos para auxílio na organização de oportunidades para inovação no aproveitamento dos resíduos rurais. Para este caso, as dez áreas de conhecimento mais representadas pelos documentos recuperados na busca estão apresentadas no item (a) da Figura 1. Nota-se que os documentos são em geral relativos a mais de uma área de conhecimento, a grande maioria deles representada pelas áreas de química e agricultura. O item (b) da Figura 1 ilustra os dez maiores depositantes de patentes recuperados pela busca, os países de origem do depósito e a porcentagem de representação do número de documentos do total recuperado.



(a)



(b)

Figura 1 – Resíduos para fertilizantes: (a) os dez maiores áreas do conhecimento e percentual de representatividade nos documentos recuperados; (b) os dez maiores titulares dos pedidos de patentes em números, países de depósito dos pedidos e percentual de documentos do total recuperado.

Pode-se observar que os depositantes optaram por proteger as tecnologias desenvolvidas em apenas um país de depósito. Neste contexto, observou-se que a maioria dos documentos é representada por depósitos em países asiáticos.

A Figura 2 apresenta respectivamente os dez inventores que mais têm documentos representados na busca realizada e a melhor representação pelas dez classificações internacionais de patente. A baixa participação relativa frente ao total de documentos recuperados indica uma grande variedade de pessoal envolvido neste assunto.

Em relação aos documentos recuperados, tanto pelo código de classificação, como pela descrição referente. Nota-se que os documentos em geral apresentam mais de uma classificação, com a predominância de pedidos relativos à transformação de lixo sólido em

material útil (B09B-003/00). As outras nove CIPs mais empregadas envolvem fertilizantes em suas caracterizações.

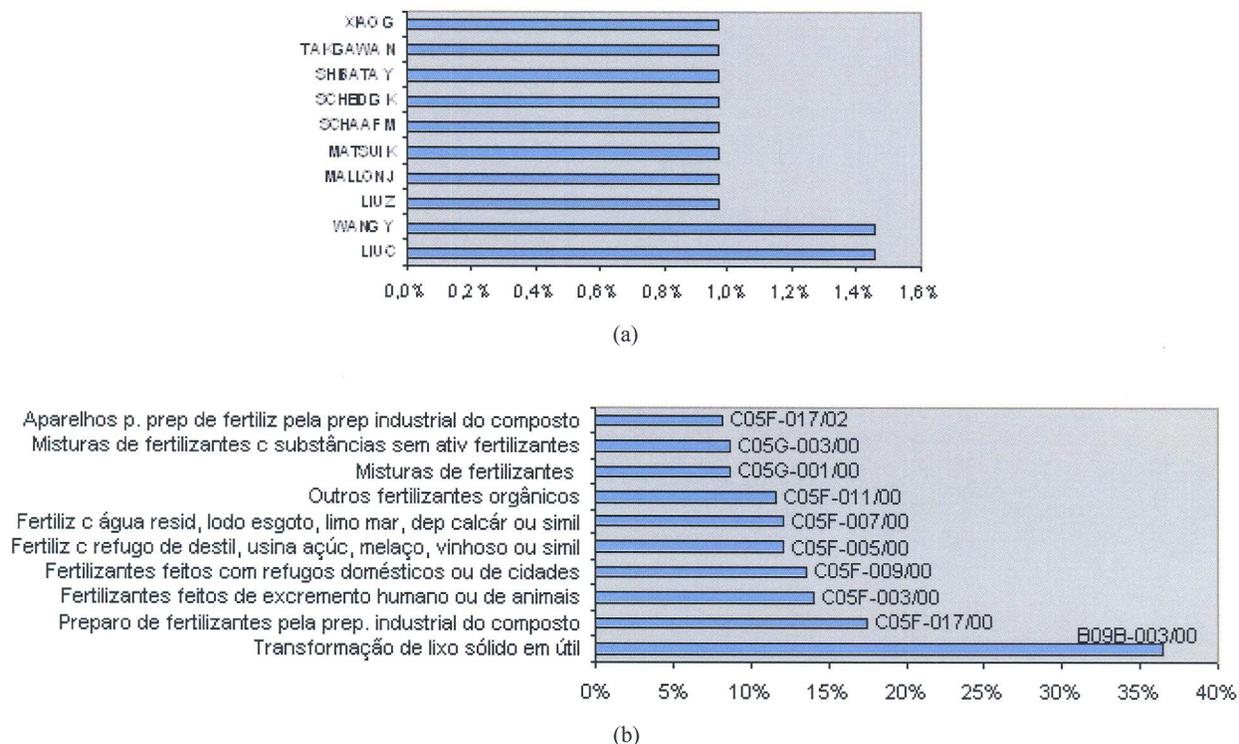


Figura 2 - Resíduos para fertilizantes: (a) dez maiores inventores das tecnologias e percentuais do número de seus inventos em relação ao total recuperado; (b) dez classificações internacionais de patentes predominantes (CIF), seus códigos, descrições e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

A análise das informações de contexto que envolve demandas, priorização, patentes relacionadas, maiores áreas do conhecimento, percentual de representatividade de documentos recuperados, maiores titulares em números, países de depósito dos pedidos e percentual de documentos do total recuperado, maiores inventores das tecnologias e percentuais do número de seus inventos em relação ao total recuperado, bem como suas classificações internacionais predominantes (CIF), seus códigos, descrições e percentual de representatividade auxilia no processo de decisão para a maximização de oportunidades para inovação no aproveitamento de resíduos rurais.

CONCLUSÕES - Nos últimos anos o campo de pesquisa sobre efeitos da gestão da inovação tecnológica para o progresso de desenvolvimento tem avançado substancialmente. Parte desses avanços decorre do fato de que além da dimensão econômica há nos dias atuais a convicção de que a inovação também é necessária para o progresso social, principalmente em países emergentes. Os resultados obtidos com a metodologia apresentada neste trabalho mostraram que são poucos os países que reúnem condições para atender a crescente demanda por fontes alternativas de insumos agroindustriais baseados no uso de resíduos rurais. O Brasil, como um destes países pode reunir condições para a consolidação deste mercado em caráter mundial. É preciso, entretanto romper barreiras para o desenvolvimento de plantas mais eficientes e evoluir para sistemas de reciclagem integrados, os quais encontram forte apelo não somente para a geração de inovações de novos produtos e processos, mas também para serviços, inclusão social, geração de renda e qualidade de vida.

AGRADECIMENTO: Este trabalho contou com o apoio da Embrapa Instrumentação (CNPq) e do Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq), processo 306988/2007-0.

REFERÊNCIAS

CRUVINEL, P. E.; GOUVÊA, S. P.; MASCARENHAS, Y. P. Demandas priorizadas e análise de documentos de patentes para inovação em produtos, processos e serviços derivados do aproveitamento de resíduos rurais, urbanos e agroindustriais. Embrapa Instrumentação, Série Documentos, 2010.

DALKEY, N. C.; HELMER, O. An experimental application of the Delphi method to the use of experts. *Management Science*, 9 (3), 458-467, 1963.

RIPA 2010 - (RIPA/CT Agro/FINEP/CNPq), Corpo principal do relatório final da segunda fase do Projeto Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio, 758 páginas, 2010.

WIPO (World Intellectual Property Organization). WIPO guide to using patent information. WIPO publication No. L434/3(E). WIPO: Switzerland. Disponível em <<http://www.wipo.int/patentscope>>. Acesso em: 24 agosto de 2010.