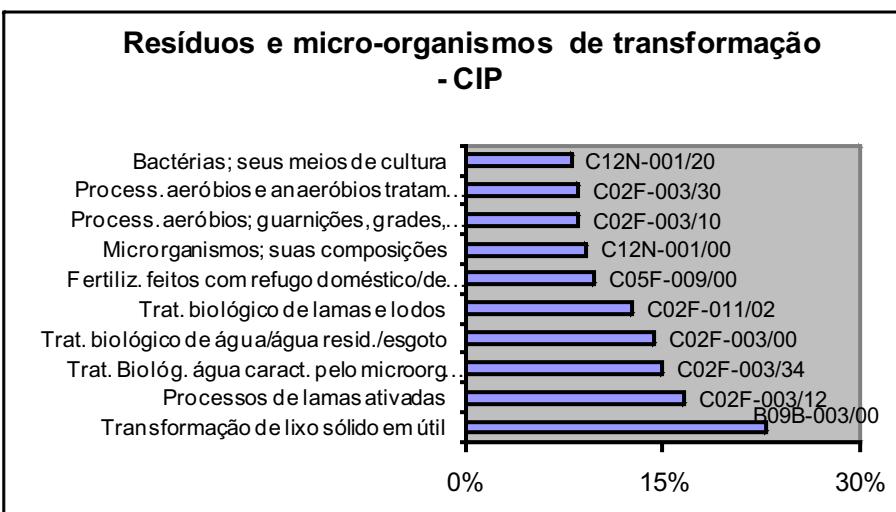


# Documentos

## 52

### Demandas Priorizadas e Análise De Documentos De Patentes Para Inovação Em Produtos, Processos E Serviços Derivados Do Aproveitamento De Resíduos Rurais, Urbanos E Agroindustriais





*ISSN 1518-7179*

*Outubro, 2010*

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Instrumentação  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Documentos 52***

**Demandas Priorizadas e Análise  
De Documentos De Patentes Para  
Inovação Em Produtos, Processos  
E Serviços Derivados Do Aproveitamento  
De Resíduos Rurais, Urbanos  
E Agroindustriais**

Paulo Estevão Cruvinel  
Sandra Protter Gouvêa  
Yvonne Primerano Mascarenhas

Embrapa Instrumentação  
São Carlos, SP  
2010

**Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:**

**Embrapa Instrumentação**  
Rua XV de Novembro, 1452  
Caixa Postal 741  
CEP 13560-970 - São Carlos-SP  
Fone: (16) 2107 2800  
Fax: (16) 2107 2902  
[www.cnpdia.embrapa.br](http://www.cnpdia.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cnpdia.embrapa.br](mailto:sac@cnpdia.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: João de Mendonça Naime  
Membros: Débora Marcondes Bastos Pereira Milori,  
Sandra Protter Gouvea  
Washington Luiz de Barros Melo  
Valéria de Fátima Cardoso  
Membro Suplente: Paulo Sérgio de Paula Herrmann Junior

Supervisor editorial: Victor Bertucci Neto  
Normalização bibliográfica: Valéria de Fátima Cardoso  
Tratamento de ilustrações: Valentim Monzane  
Imagem Capa: Sandra Protter Gouvêa  
Editoração eletrônica: Camila Fernanda Borges

**1ª edição**

1ª impressão (2010): tiragem 300

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.**  
**Embrapa Instrumentação**

---

C957d

Cruvinel, Paulo Estevão  
Demandas Priorizadas e Análise De Documentos De Patentes Para Inovação Em  
Produtos, Processos E Serviços Derivados Do Aproveitamento De Resíduos Rurais, Urbanos  
E Agroindustriais. / Paulo Estevão Cruvinel, Sandra Protter Gouvêa, Yvonne Primerano  
Mascarenhas. -- São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2010.  
24 p. -- (Embrapa Instrumentação. Documentos, ISSN 1518-7179).

1. Demandas priorizadas. 2. Propriedade intelectual. 3. Desenvolvimento rural. 4.  
Desenvolvimento urbano. 5. Agroindústria. 6. Agregação de valor. I. Gouvêa, Sandra Protter. II.  
Mascarenhas, Yvone Primerano. III. Título. IV. Série.

CDD 21 ED 346.0486  
342

---

© Embrapa 2010

# **Autores**

## **Paulo Estevão Cruvinel**

Engenharia elétrica/Engenharia eletrotécnica,  
D.Sc., Pesquisador,  
Embrapa Instrumentação,  
Rua XV de Novembro 1452,  
13560-970 São Carlos, SP.  
[cruvinel@cnpdia.embrapa.br](mailto:cruvinel@cnpdia.embrapa.br)

## **Sandra Protter Gouvêa**

Biologia, D. Sc., Analista,  
Embrapa Instrumentação,  
C.P. 741, CEP 13560-970,  
São Carlos SP,  
[sandra@cnpdia.embrapa.br](mailto:sandra@cnpdia.embrapa.br)

## **Yvonne Primerano Mascarenhas**

Química, D. Sc.,  
Instituto de Estudos Avançados,  
Universidade de São Paulo,  
C. P. 440, CEP 13566-590,  
São Carlos SP.  
[yvonne@ifsc.usp.br](mailto:yvonne@ifsc.usp.br)



# **Apresentação**

Nós últimos anos, tem sido crescente o esforço despendido para o aproveitamento de resíduos dos processos de conversão da biomassa para agregar valor às cadeias produtivas e reduzir possíveis impactos negativos sobre o meio ambiente. Este trabalho reúne elementos que possibilitam a análise de demandas priorizadas para o aproveitamento de resíduos rurais, urbanos e agroindustriais com base em documentos de Patentes, o que é essencial para a definição de estratégias e agendas propositivas para a inovação no desenvolvimento sustentável com foco em produtos, processos e serviços.

**Luiz Henrique Capparelli Mattoso**  
**Chefe Geral**

# Sumário

Introdução .....	7
Pontos Críticos Ou Demandas Prioritárias No Tema Resíduo .....	8
Avaliação Em Base De Patentes .....	9
Conclusões .....	25
Referências .....	25

# **Demandas Priorizadas e Análise De Documentos De Patentes Para Inovação Em Produtos, Processos E Serviços Derivados Do Aproveitamento De Resíduos Rurais, Urbanos E Agroindustriais**

---

**Paulo Estevão Cruvinel  
Sandra Protter Gouvêa  
Yvonne Primerano Mascarenhas**

## **Introdução**

A análise recente da trajetória desenvolvida pelo agronegócio brasileiro indica que o uso intensivo de tecnologia e inovação proporcionada pela evolução tecnológica dos últimos 40 anos gera resultados visíveis para a competitividade e o dinamismo registrados no setor. No Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)<sup>1</sup>, o percentual de indústrias, incluindo as agroindústrias inovadoras, passou de 31,5% no ano 2000 para 38,1% entre 2006 e 2008. A articulação de redes (AMATO NETO e OLAVE, 2001) e o uso da WEB entre 2006 e 2008 foram essenciais para que o processo da inovação viesse a ser ampliado. Neste contexto, outro aspecto não menos relevante que os anteriores, foi relativo aos levantamentos de documentos de patentes, o que se configurou como uma valiosa ferramenta para a obtenção de informações e monitoramento de setores tecnológicos.

A evolução recente da PD&I e de seu macroambiente de atuação também sinaliza que o Brasil ainda tem um caminho a percorrer até alcançar o patamar desejado, onde o atendimento às novas tendências do macroambiente terá cada vez mais um papel decisivo e deve ser considerado na pauta de prioridades. Este fato também ocorre em outros países emergentes como China, Índia e Coréia do Sul. Neste contexto, as instituições formais e informais surgem como uma resposta estruturadora dos agentes que tomam decisões, mesmo frente à complexidade ainda existente para as interações humanas, quer seja por simples parcerias, ou mesmo na estruturação das redes sociais complexas.

Assim, o futuro do ambiente institucional sustentável (NORTH, 1990) é aperfeiçoado pelos valores culturais que são desenvolvidos para compreender essa complexidade, bem como pelos incentivos e restrições de uma sociedade que condiciona os estilos de conhecimento, habilidades e aprendizado que indivíduos vão adquirindo pressionados pelo aumento de oportunidades e ganhos trazidos pelo avanço dos conhecimentos nas formas de avanços tecnológicos (ROMEIRO, 1999). Logo, o ambiente institucional é influenciado por um conjunto de fatores externos e internos que têm impacto relevante sobre a trajetória futura da realidade.

A explicitação de hipóteses, quanto às tendências consolidadas em uma sociedade, é um recurso metodológico particularmente relevante que auxilia na geração de cenários úteis para planejamento, na medida em que delimita, em aproximações sucessivas, o espaço de restrições e possibilidades dentro dos quais são construídos. Estreita-se, assim, a opção de futuros a serem explorados (LAAT, 2004; SCHLOSSSTEIN e PARK, 2006; HINES e BISHOP, 2007; RIPA, 2010), os quais remetem a um conjunto de cenários de interesse para os mercados brasileiros do agronegócio. A agricultura, até então desenvolvida para o atendimento às demandas alimentares, hoje se apresenta como uma agricultura de energia e também de fibras.

Neste contexto, é possível observar que tendências consolidadas do macroambiente envolvem não somente a expansão da demanda mundial por energia renovável, impulsionando o crescimento do mercado de agroenergia no Brasil, como também, uma maior consciência sobre os temas ligados ao meio ambiente e ao desenvolvimento social, incluindo a crescente preocupação com os efeitos negativos dos impactos ambientais, o adensamento dos mecanismos de regulação e gestão dos recursos hídricos. Adicionalmente, soma-se a este contexto incertezas de elevado impacto em relação ao futuro, tanto internacional como do ambiente nacional de atuação que envolve instituições do âmbito do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) e instituições afins, como por exemplo, a que tange à sustentabilidade no uso dos recursos naturais e da biodiversidade, bem como a demanda mundial por produtos oriundos da agropecuária.

<sup>1</sup>Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=1742&id\\_pagina=1](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1742&id_pagina=1), acesso em: 8 nov. 2010.

Amenizando parte destas incertezas, fato é que após 18 anos de negociação representantes oficiais de países, incluindo do Brasil, assinaram no Japão em 29 de outubro de 2010 o Protocolo de Nagoya. Este é considerado o maior pacto ambiental desde a assinatura do Protocolo de Kyoto, que foi discutido e negociado em Kyoto no Japão e que para entrar em vigor precisou que 55% dos países, que juntos, produzem 55% das emissões, o ratificassem. O Protocolo de Kyoto entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005, depois que a Rússia o ratificou em Novembro de 2004.

Preparado, assim como o Protocolo de Kyoto, pela Organização das Nações Unidas (ONU), o Protocolo de Nagoya é fruto da participação de um relevante número de países e versa sobre acordo no uso da biodiversidade. Relevante no âmbito do desenvolvimento sustentável, tal documento pode ser reforçado à medida que se procure por melhores aproveitamentos de resíduos sólidos e co-produtos, tanto agroindustriais como urbanos, bem como a utilização de plantas processadoras mais eficientes.

Assim, um dos importantes aspectos para o desenvolvimento sustentável e saúde no planeta é aquele que busca com base em conhecimento uma nova orientação para o destino dos resíduos sólidos e dos co-produtos, 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, demandas no tema resíduo foram prospectadas pela Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio (RIPA/CTAgro), visando à organização de parte dos portfólios de projetos para uma plataforma tecnológica em agroenergia.

A informação contida em bases de patentes não se limita à aplicação por pesquisadores e inventores. Empresários também podem se beneficiar do conteúdo de documentos de patente nos seguintes aspectos estratégicos: evitar gastos com pesquisas já elaboradas; determinar a patenteabilidade e a valorização de tecnologias desenvolvidas; evitar a contrafação de direitos de terceiros; explorar a tecnologia de pedidos de patentes que não foram concedidas, e são, portanto, domínio público; incrementar a inteligência competitiva e atividades de inovação assim como estratégias futuras frente a competidores; traçar planos para decisões de negócio, como parcerias e licenciamentos; identificar pontos-chave em áreas técnicas específicas de interesse público, como base para a elaboração de políticas públicas (WIPO, 2009).

Este trabalho trata da análise de documentos de patentes relativas às demandas no tema resíduos, prospectadas com o objetivo de se buscar caracterizar e conhecer os atuais e maiores desenvolvedores, principais competidores, estratégias de negócios e oportunidades para inovações no tema.

#### *Pontos Críticos Ou Demandas Prioritárias No Tema Resíduo*

São considerados resíduo, para fins agroenergéticos, os produtos e sub-produtos resultantes das atividades agroflorestal, agropecuária e agroindustrial, materiais oriundos da limpeza urbana e de tratamentos de efluentes industriais e urbanos que possam ser utilizados como matéria-prima para produção de energia ou outras aplicações (fertilizantes, rações, compósitos) de forma econômica e sustentável (RIPA, 2008).

Assim, o elenco de pontos críticos ou demandas prioritárias foi desenvolvido com abordagem metodológica fundamentada não apenas com a participação de representantes dos segmentos do governo, da academia (ensino e pesquisa), setor produtivo e terceiro setor, mas também com o uso do método Delphi (DALKEY e HELMER, 1963 adaptado).

O método Delphi é reconhecido como um dos melhores instrumentos de previsão qualitativa. O princípio do método é intuitivo e interativo 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.

Para a caracterização das demandas prospectivas prioritárias foram estabelecidas regras, abrangendo a administração do grupo de avaliação e de plenárias, compromisso das pessoas, passando por definições de papéis utilizados no decorrer do levantamento, priorização dos assuntos críticos e sua síntese. A priorização ocorreu por votação da relação de assuntos críticos focados e organizados. Assim, foram atribuídas notas individualmente (notas de Um (1,0) a Seis (6,0)) e em seguida, houve a totalização dessas notas, calcularam-se as médias e hierarquizaram-se os assuntos críticos focados, segundo as médias atribuídas. Assim, foram consideradas as demandas prioritárias como exposto na Tabela 1.

**Tabela 1.** Apresentação das demandas prioritárias no tema Resíduo.

<b>Pontos Críticos – Demandas Priorizadas</b>	<b>Média Atribuída</b>
1. (demanda de caráter agronômico) - Aproveitamento de resíduos para produção de fertilizantes organo-minerais em escala (lixo orgânico, resíduo fino de carvão - biomassa carbonizada - <i>biochar</i> , lodo sanitário, lodos da agroindústria – curtumes, tortas, vinhoto).	5,65
2. (demanda de caráter industrial) - 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, borra ácida, lodos industriais – esgoto, curtumes, agroindústrias).	5,50
3. (demanda de caráter industrial) - Aproveitamento integral de resíduos (aplicação do conceito de bio-refinarias) com desenvolvimento de produtos a base de glicerina	5,30
4. (demanda de caráter industrial) - Aproveitamento de resíduos para produção de biogás (resíduos animais, vegetais, dejetos e esgotos sanitários, lixo orgânico, vinhoto, tortas “tóxicas”).	5,25
5. (demanda de caráter industrial) - Aproveitamento de resíduos para produção de gás de síntese (resíduos florestais, celulose - capim-elefante...), resíduos agro-industriais, com desenvolvimento de tecnologias mais eficientes para gaseificação (CO + H <sub>2</sub> )	4,95
6. (demanda de caráter transversal) - 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
7. (demanda de caráter transversal) - Desenvolvimento de processos eficientes de pré-tratamento e melhoria da logística (máquinas e equipamentos, coleta, secagem, compactação, moagem, transporte)	4,75
8. (demanda de caráter agronômico) - Obtenção de microorganismos mais eficientes na transformação de resíduos (compostagem, fermentações)	4,75
9. (demanda de caráter industrial) - Aproveitamento de resíduos usando rotas termo-químicas de conversão (carbonização, combustão e pirólise) para produção de carvão vegetal e energia térmica	4,70
10. (demanda de caráter agronômico) - 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

#### *Avaliação Em Base De Patentes*

No presente trabalho foi usada a base *Derwent Innovations Index*<sup>2</sup>, devido à cobertura mundial de publicações de pedidos de patentes constantes de sua coleção. Tal base permite, além da recuperação de resumos e informações sobre pedidos de patentes de vários órgãos emissores, o uso de uma ferramenta de análise, intitulada *Analyze*, dos documentos recuperados. Esta ferramenta foi usada após a seleção de uma estratégia de busca que melhor representasse os assuntos críticos do portfólio de demandas. A melhor representação foi eleita com base na recuperação de documentos onde até no máximo 10-20% dos resultados obtidos se distanciam do assunto. Cabe ressaltar que os resultados são relativos à estratégia tentativa que mais teve adequação ao assunto. Novas estratégias tentativas poderiam resultar em melhor descrição do assunto em análise, contudo ressalta-se a importância da verificação da adesão dos documentos recuperados. A ferramenta *Analyze* permite opções de configuração, como o número de resultados ranqueados, o qual neste trabalho foi fixado em dez, por serem os primeiros mais representativos.

Foram feitas buscas avançadas, com uso de palavras-chave e sinônimos na língua inglesa, nos campos título e tópicos. Para alguns casos, foi usada também a Classificação Internacional de Patentes (CIP).

A ferramenta *Analyze* foi aplicada ao total de documentos obtidos para cada estratégia, nos campos de informação: área de conhecimento, principais depositantes, principais inventores e CIP.

Com a análise da área de conhecimento são ilustrados os setores tecnológicos relativos aos documentos recuperados na busca. Os resultados foram apresentados em percentual complementar, que pode ocorrer em mais de um documento, portanto a soma dos resultados pode freqüentemente ser maior que 100%, relativo ao total de documentos.

<sup>2</sup> Base *Derwent Innovations Index*: Disponível em:

[http://apps.isiknowledge.com/DIIDW\\_GeneralSearch\\_input.do?product=DIIDW&search\\_mode=GeneralSearch&SID=4BpaEp2mB9FgNLADgMc&preferencesSaved= .](http://apps.isiknowledge.com/DIIDW_GeneralSearch_input.do?product=DIIDW&search_mode=GeneralSearch&SID=4BpaEp2mB9FgNLADgMc&preferencesSaved= .) Acesso em: 5 nov. 2010.

Assim, os principais depositantes ou titulares da busca foram ordenados pela ferramenta *Analyze* com base na somatória de documentos recuperados que estes têm participação. Os dez maiores depositantes, em número de documentos, são listados e em caso de empate, a ordenação segue a ordem alfabética. 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 relate a tecnologia com o setor. A ferramenta *Analyze* lista, conforme opção de análise, as 10 CIPs mais usadas nos documentos recuperados, em percentual também de forma complementar devido ao uso frequente de mais de uma CIP por documento. 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.

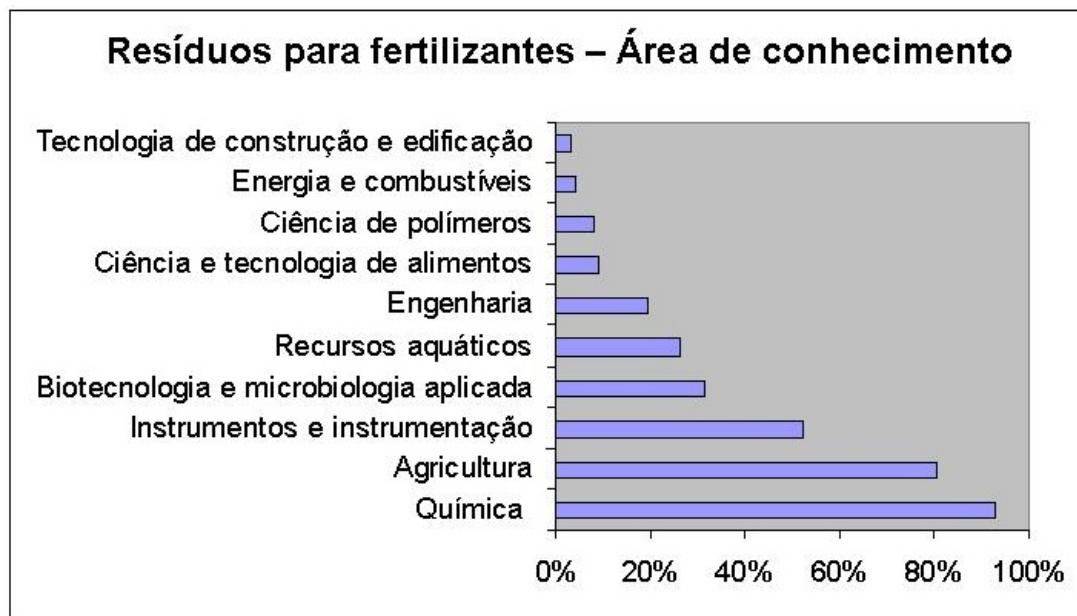
A ordenação por cada estratégia e campo de informação é recuperada em forma de tabela. As informações foram traduzidas para o português e retrabalhadas em formato gráfico para melhor apresentação dos resultados das análises. Assim, são considerados a seguir os assuntos críticos e os resultados da busca de patentes trabalhados pela ferramenta *Analyze*.

**Assunto crítico nº 1 – Aproveitamento de resíduos para produção de fertilizantes**

**Estratégia de busca:** por título; palavras-chave *fertiliz\** + *waste* + *material\**

**Nº de documentos recuperados:** 206

Foram recuperados, com a estratégia de busca limitada pelo campo título, 206 resultados relativos ao assunto. As dez áreas de conhecimento mais representadas pelos documentos recuperados na busca estão apresentadas na 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.

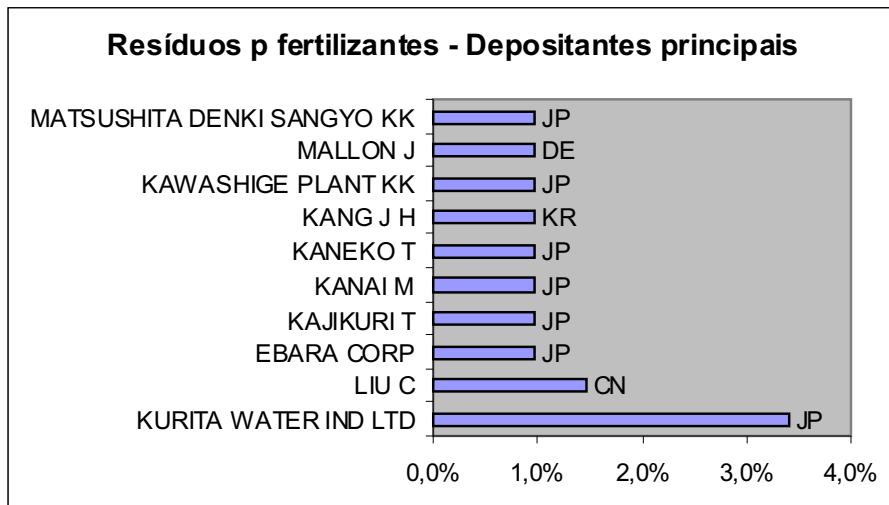


**Figura 1** - Dez maiores áreas do conhecimento para o assunto crítico número 1, e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

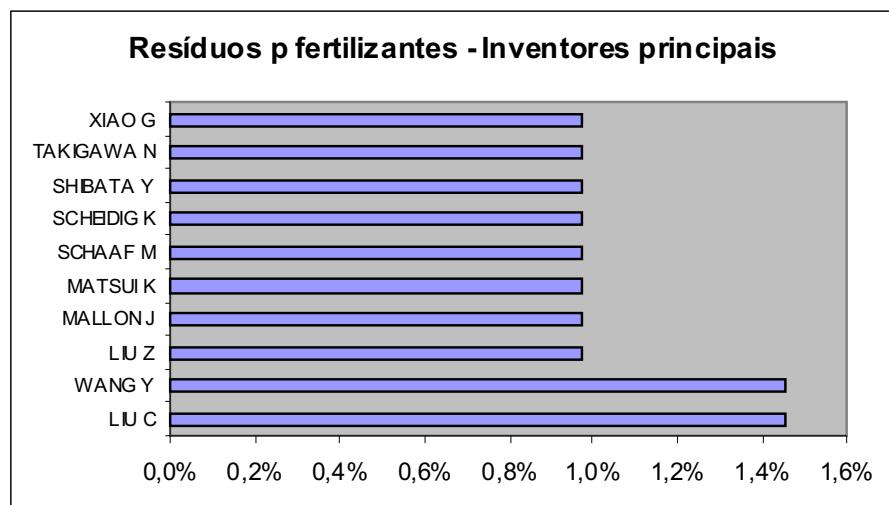
A Figura 2 elenca os dez maiores depositantes de patentes recuperados pela busca, os países de origem do depósito e a porcentagem de representação do número de documentos do total recuperado. Nota-se que os depositantes optaram por proteger as tecnologias desenvolvidas em apenas um país de depósito. A maioria dos documentos é representada por depósitos em países asiáticos.

A Figura 3 apresenta os dez inventores que mais têm documentos representados na busca realizada. A baixa participação relativa frente ao total de documentos recuperados indica uma grande variedade de pessoal envolvido neste assunto.

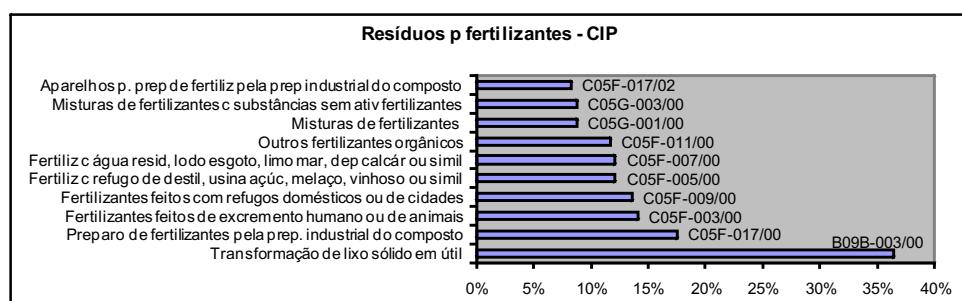
Em relação aos documentos recuperados, há melhor representação pelas dez classificações internacionais de patente, como apresentado na Figura 4, tanto pelo código de classificação, como pela descrição referente. Nota-se que os documentos em geral apresentam mais de uma classificação, com a predominância 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** – Os dez maiores titulares dos pedidos de patentes em números para o assunto crítico número 1, países de depósito dos pedidos e percentual de documentos do total recuperado.



**Figura 3** - Dez maiores inventores das tecnologias para o assunto crítico número 1 e percentuais do número de seus inventos em relação ao total recuperado.



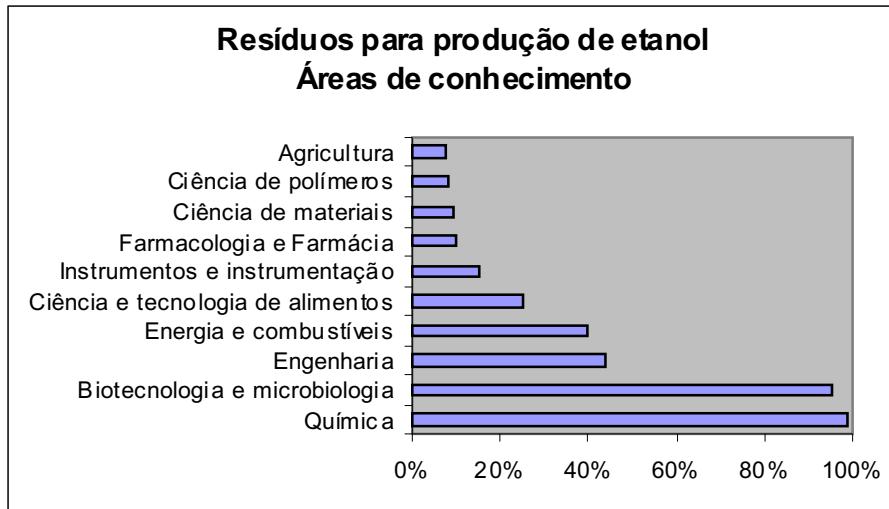
**Figura 4** - Dez classificações internacionais de patentes predominantes para o assunto crítico número 1, seus códigos, descrições e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

**Assunto crítico nº 2 – Aproveitamento de resíduos para produção de etanol**

**Estratégia de busca:** por CIP; C12P 07/08

**Nº de documentos recuperados:** 257

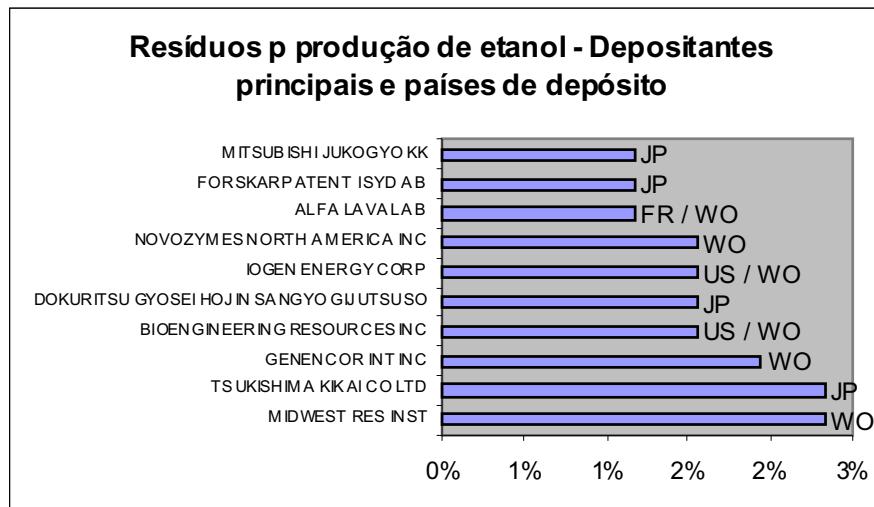
Para o uso de resíduos na produção de etanol, os 257 resultados obtidos com a estratégia de busca selecionada representaram as dez mais numerosas áreas de conhecimento tal como é apresentado na Figura 5. A química e biotecnologia são áreas relacionadas a mais de 90% dos documentos recuperados.



**Figura 5** - Dez maiores áreas do conhecimento, representadas para o assunto crítico número 2, e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

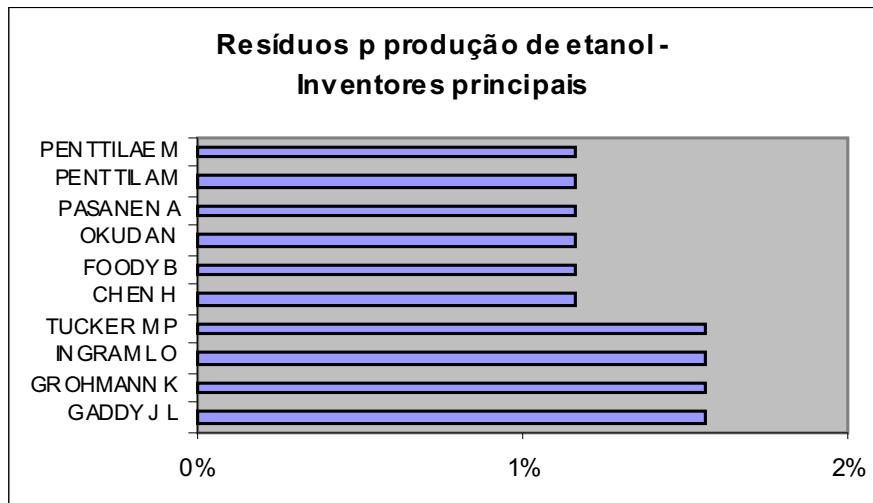
Os dez maiores depositantes apontados pela busca protegeram inventos em apenas um país (como por exemplo, a *Mitsubishi Jukogyo KK*, no Japão) ou optaram por proteger mais amplamente tecnologias relacionadas à produção de etanol.

Como exemplo de proteção múltipla está a *Bioengineering Resources Inc.* com proteções nos Estados Unidos da América (EUA) e entrada no sistema Tratado de Cooperação em Patentes (PCT ou WO), conforme ilustra a Figura 6. O PCT torna possível nominar a princípio vários países, garantindo a data de prioridade do primeiro depósito, e então ratificar as proteções por território após certo período de tempo.

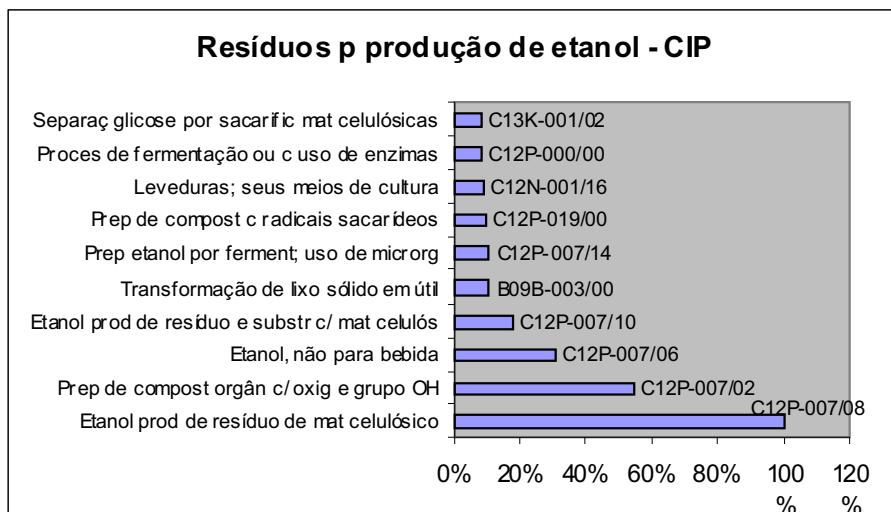


**Figura 6** - Dez maiores titulares dos pedidos de patentes em números para o assunto crítico número 2, países de depósito dos pedidos e percentual de documentos do total recuperado.

Nas Figuras 7 e 8 são apresentados os inventores e as CIPs mais citados na busca. Nota-se que a classificação C12P 07/08 é 100% relacionada com os documentos, uma vez que esta foi integrante da estratégia de busca. As classificações C12P 07/02, C12P 07/06 e C12P 07/10, próximas àquela da estratégia, foram também melhor representadas em percentual de emprego nos documentos recuperados.



**Figura 7** - Dez maiores inventores das tecnologias para o assunto crítico número 2 e percentual do número de seus inventos em relação ao total recuperado.



**Figura 8** - Dez classificações internacionais de patentes predominantes para o assunto crítico número 2, seus códigos, descrições e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

#### **Assunto crítico nº 3 – Aproveitamento integral de resíduos para biorefinaria**

**Estratégia de busca:** por tópico; palavra-chave: *biorefiner*\*

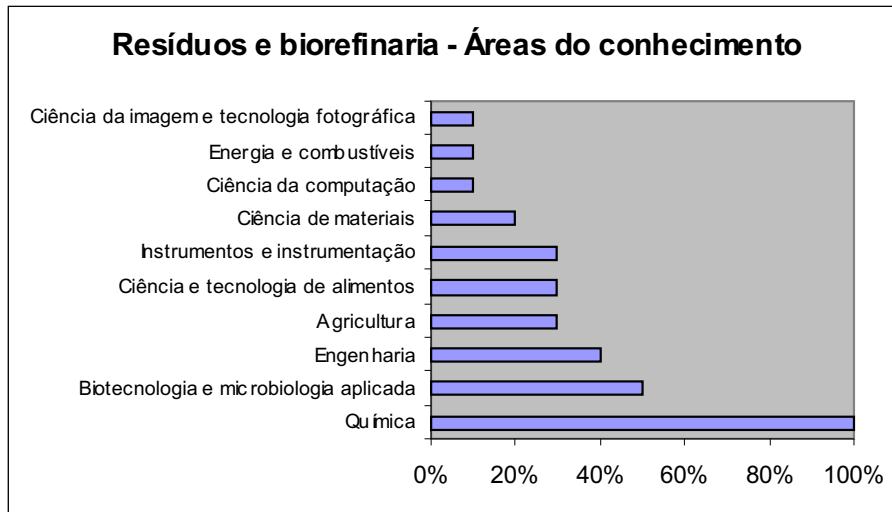
**Nº de documentos recuperados:** 10

Com a estratégia de busca para documentos mais relacionados ao uso de resíduos com o conceito de biorefinarias, foram obtidos dez resultados. Embora haja opções de ampliar o número de documentos, estes são cada vez menos relacionados ao assunto, por isso a decisão da restrição como feito na estratégia eleita.

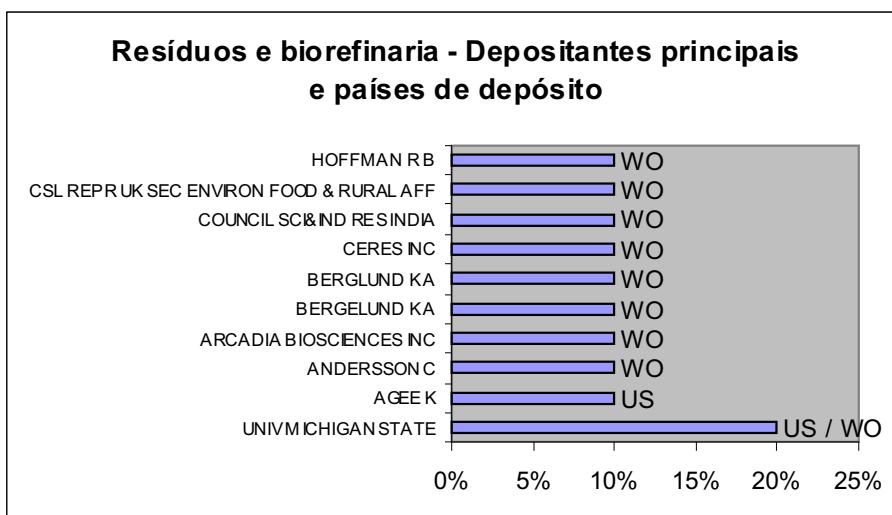
Dentre as áreas de conhecimento, conforme ilustra a Figura 9, a química lidera com 100% de adesão aos documentos, seguida pela biotecnologia e engenharia. Outras áreas com alto percentual de relação são agricultura, ciência e tecnologia de alimentos e instrumentação.

Os depositantes com mais documentos representados no assunto optaram, na maioria, por acionar o tratado de cooperação em patentes (indicado como WO na Figura 10) para proteção em múltiplos Estados. Os dez inventores com maior número de autoria das tecnologias relacionadas a resíduos usados em biorefinaria são apresentados na Figura 11.

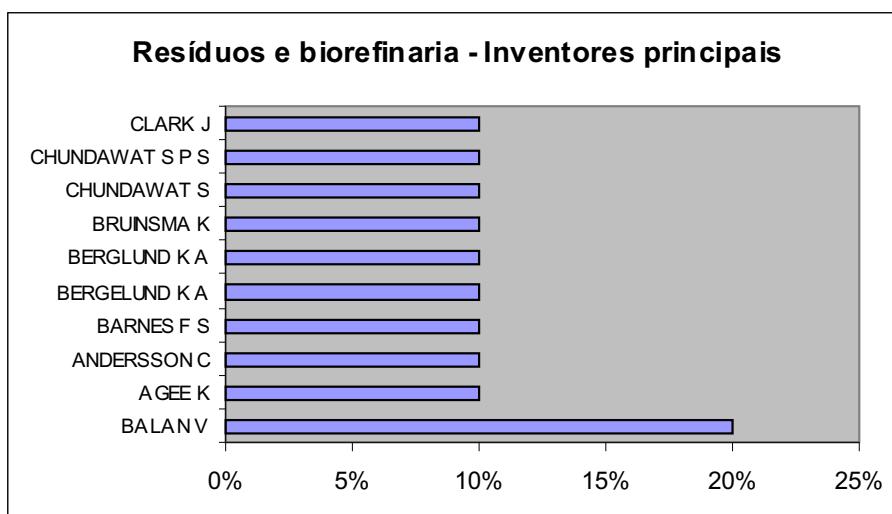
Entre as CIPs mais citadas, conforme ilustra a Figura 12, está incluída a classificação C12P 07/02, a qual também é citada em mais da metade dos documentos relativos a etanol e uso de resíduos do assunto crítico número 2 apresentado anteriormente.



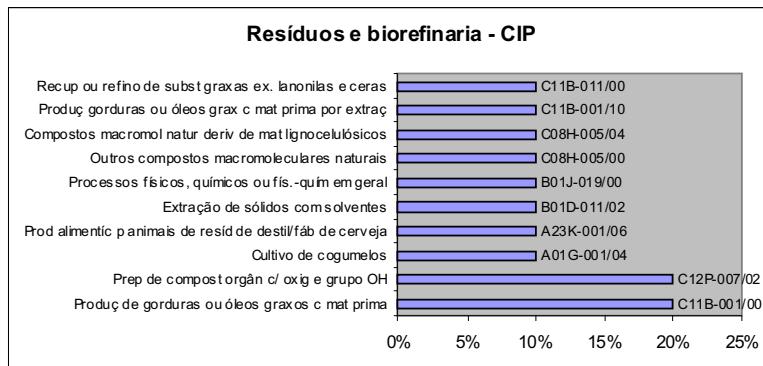
**Figura 9** - Dez maiores áreas do conhecimento para o assunto crítico número 3 e percentual de representatividade nos documentos recuperados.



**Figura 10** - Dez maiores titulares dos pedidos de patentes em números para o assunto crítico número 3, países de depósito dos pedidos e percentual de documentos do total recuperado.



**Figura 11** - Dez maiores inventores das tecnologias para o assunto crítico número 3 e percentuais do número de seus inventos em relação ao total recuperado.



**Figura 12** - Dez classificações internacionais de patentes predominantes para o assunto crítico número 3, seus códigos, descrições e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

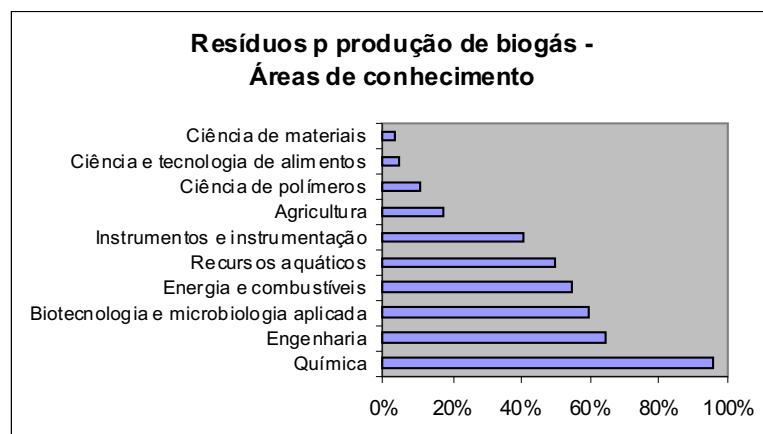
**Assunto crítico nº 4 – Aproveitamento de resíduos para produção de biogás**

**Estratégia de busca:** por título e tópico; palavras-chave: *ti = (waste or residu \*) e ts = (biogas \* and production)*

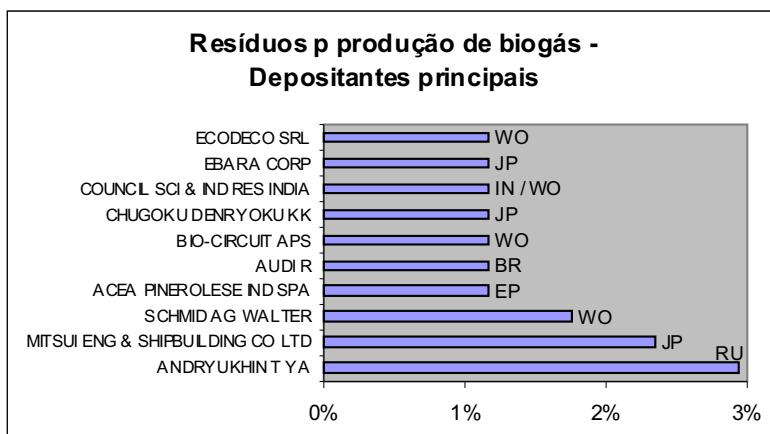
**Nº de documentos recuperados:** 170

A recuperação de 170 documentos no setor de resíduos para produção de biogás foi possível pela adesão destes ao assunto com a estratégia escolhida. Novamente, a química lidera na representação de área de conhecimento, conforme ilustra a Figura 13, seguida por engenharia, biotecnologia e energia e combustíveis.

Entre os dez maiores depositantes ordenados pela ferramenta *Analyze*, metade deles optou por proteger os inventos em apenas um país, metade optou pelo PCT ou depósito regional das tecnologias, como indicado pelo depósito na comunidade européia (EP) na Figura 14.

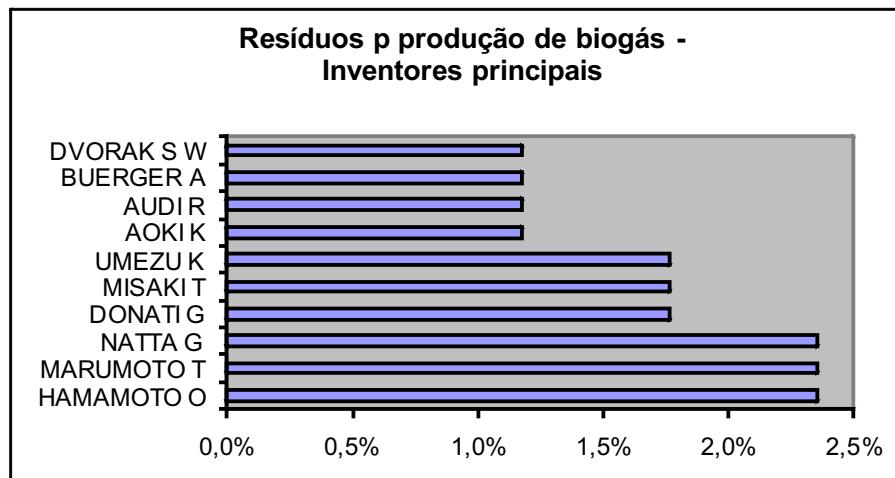


**Figura 13** - Dez maiores áreas do conhecimento para o assunto crítico número 4, e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

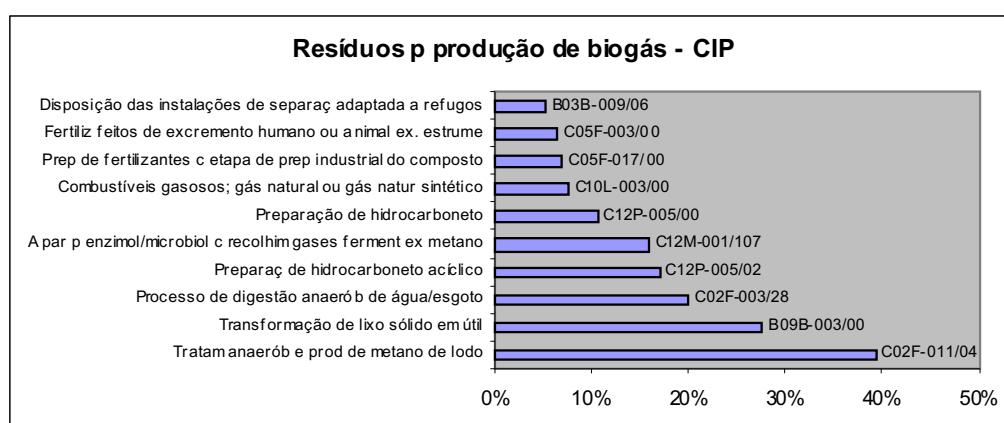


**Figura 14** - Dez maiores titulares dos pedidos de patentes em números para o assunto crítico número 4, países de depósito dos pedidos e percentual de documentos do total recuperado.

Na Figura 15 são apresentados os inventores com maior número de documentos representados pela busca e na Figura 16 as CIPs relativas às especificações “tratamento anaeróbio e produção de metano a partir de lodo” e “transformação de lixo sólido em algo útil” tiveram os maiores percentuais de emprego para o assunto. Entre as descrições das 10 CIPs mais relativas à este assunto crítico, a palavra fertilizante foi utilizada em apenas duas delas (C05F-03/00 e C05F-17/00).



**Figura 15** - Dez maiores inventores das tecnologias para o assunto crítico número 4 e percentual do número de seus inventos em relação ao total recuperado.



**Figura 16** - Dez classificações internacionais de patentes predominantes para o assunto crítico número 4, seus códigos, descrições e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

#### **Assunto crítico nº 5 – Aproveitamento de resíduos para produção de gás de síntese ou syngas**

**Estratégia de busca:** por tópico; palavras-chave: *ts = (syngas and production and municipal and waste)*

**Nº de documentos recuperados:** 15

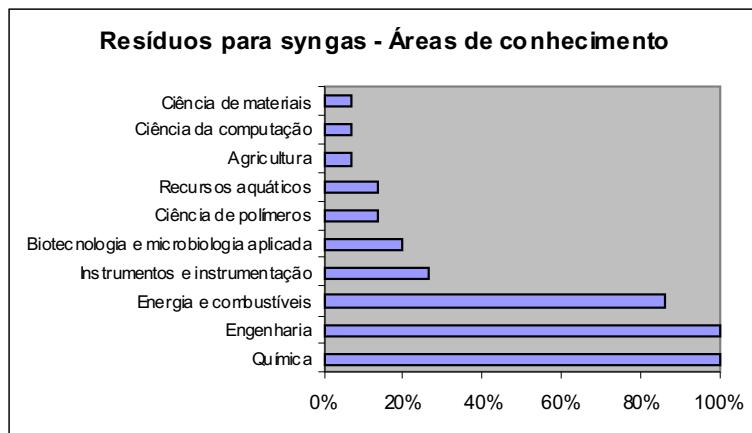
Em contraste à busca para biogás, a estratégia tentativa escolhida para o aproveitamento de resíduos na produção de gás de síntese foi restritiva (15 documentos recuperados), sempre com base na adesão dos pedidos de patente recuperados.

Química e engenharia tiveram 100% de relação com os pedidos recuperados, seguidas pelas áreas de conhecimento energia e combustíveis, com mais de 80% de adesão, conforme ilustra a Figura 17. Para os titulares mais numerosos na busca, a estratégia de proteção escolhida foi na maioria o acionamento do PCT, ou WO conforme ilustra a Figura 18. Depositantes que optaram por apenas um país de proteção escolheram os Estados Unidos da América (EUA). A escolha dos EUA como país de depósito, entre os 6 titulares que mais têm depósitos neste tema, sugere que tal país apresenta um mercado de exploração comercial significativo relativo à produção de gás de síntese.

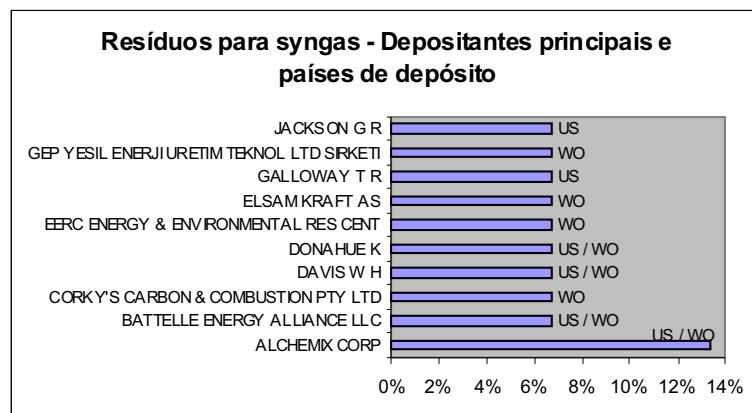
A busca aliada à ferramenta *Analyze* elencou os dez inventores das tecnologias para syngas mais citados, conforme ilustra a Figura 19.

A produção de gases combustíveis com monóxido de carbono a partir do uso de materiais carbonáceos sólidos foi a

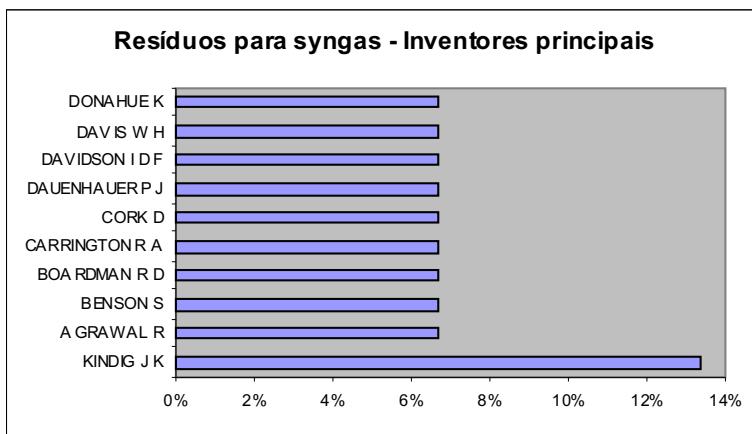
CIP com maior percentual, com quase 35% de representação nos documentos recuperados na busca, conforme ilustra a Figura 20. Misturas gasosas, gás natural e natural sintético, combustíveis gasosos, dentre outras descrições também foram evidenciadas pelas CIPs relativas ao assunto.



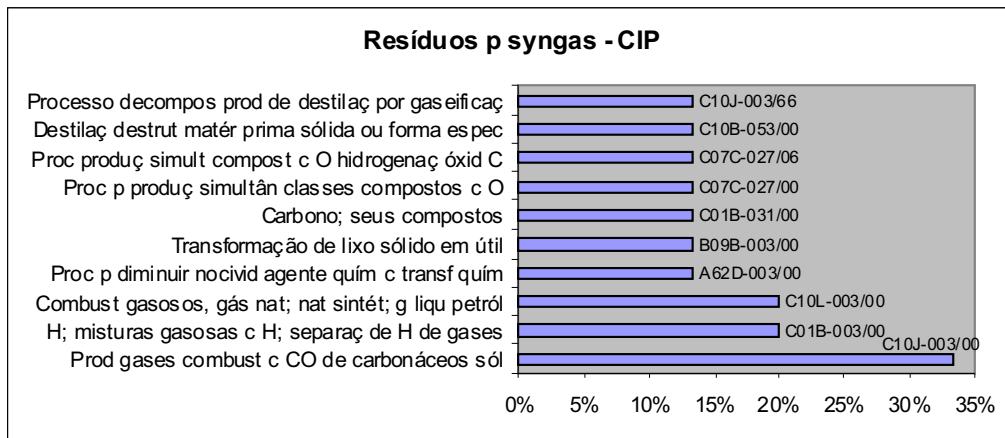
**Figura 17** - Dez maiores áreas do conhecimento para o assunto crítico número 5, e percentual de representatividade nos documentos recuperados.



**Figura 18** - Dez maiores titulares dos pedidos de patentes em números para o assunto crítico número 5, países de depósito dos pedidos e percentual de documentos do total recuperado.



**Figura 19** - Dez maiores inventores das tecnologias para o assunto crítico número 5 e percentuais do número de seus inventos em relação ao total recuperado.



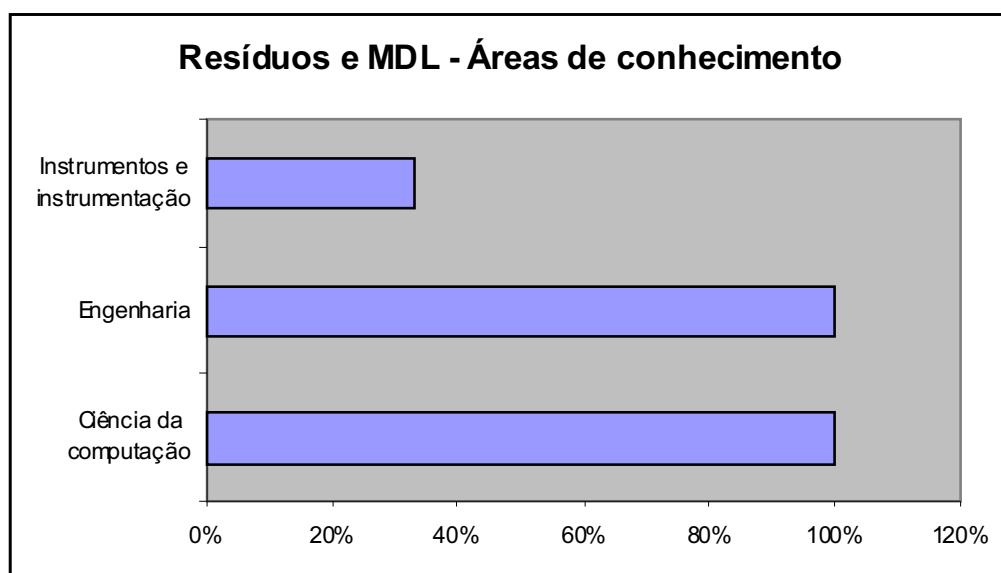
**Figura 20** - Dez classificações internacionais de patentes predominantes para o assunto crítico número 5, seus códigos, descrições e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

**Assunto crítico nº 6 – Aproveitamento de resíduos via projetos de Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL)**

**Estratégia de busca:** por tópico; palavras-chave: *ts = ("clean development mechanism")*

**Nº de documentos recuperados:** 3

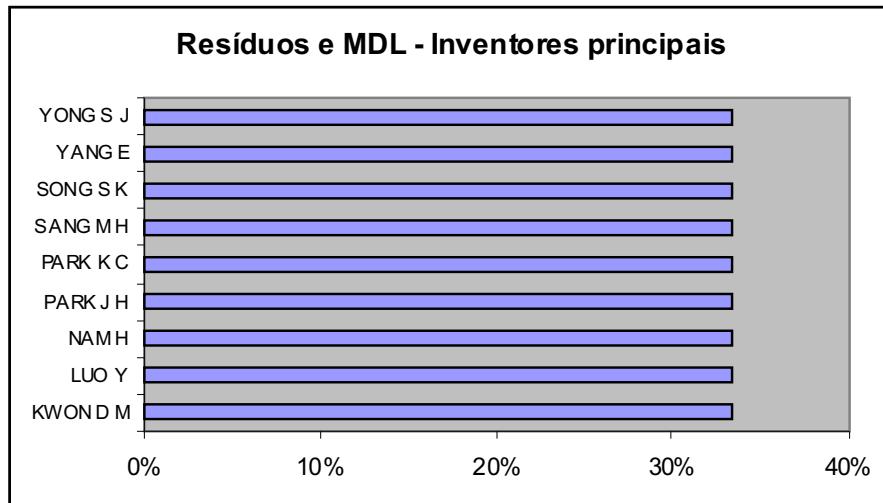
Este foi o assunto com a estratégia mais restritiva, uma vez que o intuito da busca foi a recuperação de tecnologias que citavam “Mecanismos de Desenvolvimento Limpo” no tópico da descrição, relacionando diretamente os pedidos com a definição citada no Protocolo de Kyoto como mecanismo para a redução de gases do efeito estufa ou de seqüestro de carbono. Com apenas três documentos recuperados, três áreas de conhecimento foram citadas entre eles, as quais foram a ciência da computação e a engenharia (com 100% de citação) e instrumentação, conforme ilustra a Figura 21.



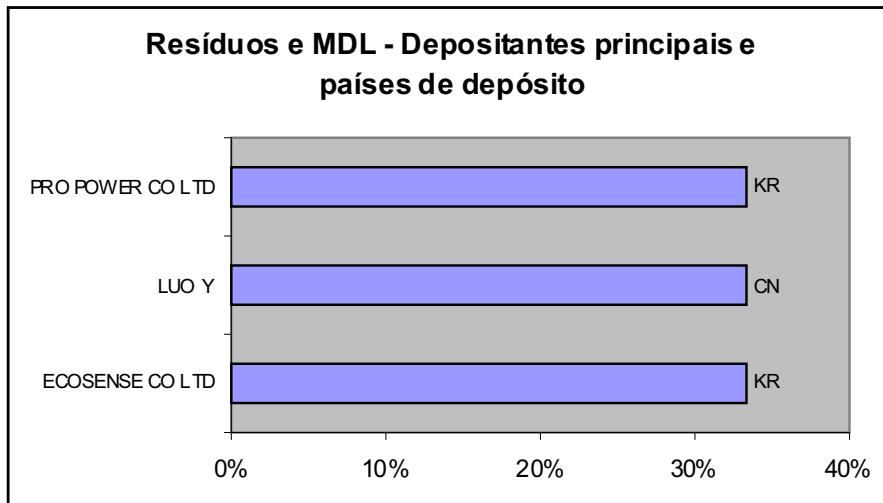
**Figura 21** - Dez maiores áreas do conhecimento para o assunto crítico número 6, e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

Embora somente três documentos tenham sido recuperados para o assunto, com a ferramenta *Analyze* foi possível ordenar os dez inventores mais citados como participantes destas tecnologias, conforme ilustra a Figura 22. Foram também recuperados três depositantes, conforme ilustra a Figura 23, os quais protegeram os pedidos em apenas um país de depósito, sendo que dois depositantes o fizeram na República da Coréia e um na China.

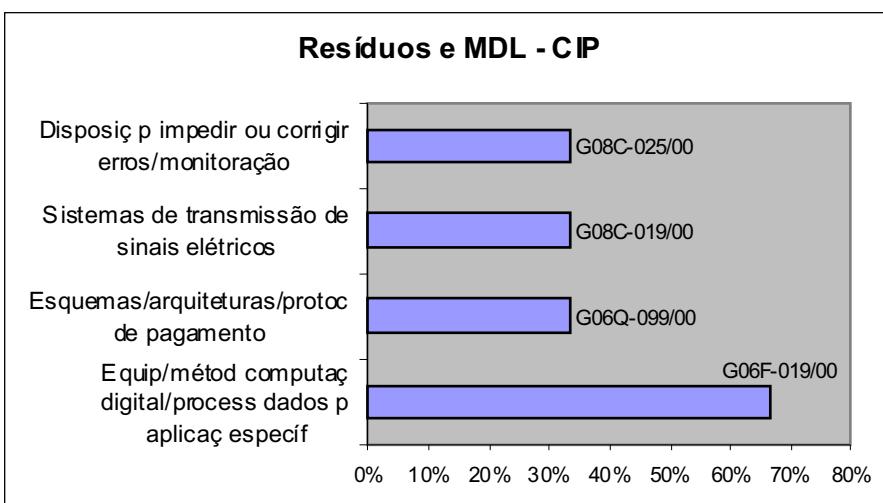
As quatro CIPs usadas na classificação dos documentos sobre MDL descrevem mais tratamentos de dados e simulação, como equipamentos e métodos computacionais, esquemas de pagamento, sistemas de transmissão de sinais elétricos e correção de erros no monitoramento, conforme ilustra a Figura 24.



**Figura 22** - Dez maiores inventores das tecnologias para o assunto crítico número 6 e percentual do nº de seus inventos em relação ao total recuperado.



**Figura 23** - Dez maiores titulares dos pedidos de patentes em números para o assunto crítico número 6, países de depósito dos pedidos e percentual de documentos do total recuperado.



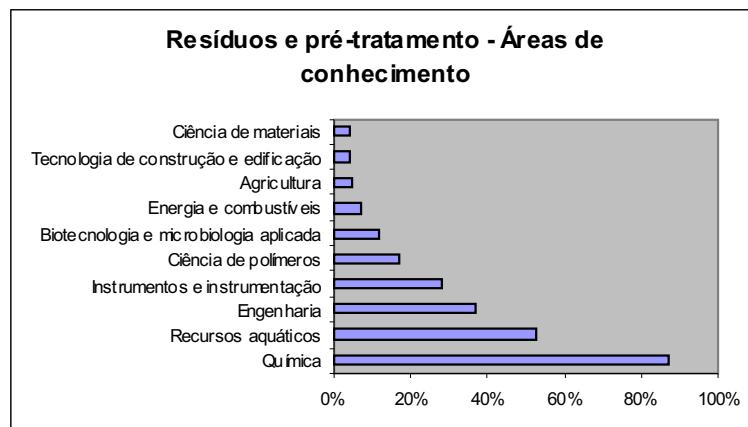
**Figura 24** - Dez classificações internacionais de patentes predominantes para o assunto crítico número 6, seus códigos, descrições e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

**Assunto crítico nº 7 – Pré-tratamento eficiente de resíduos**

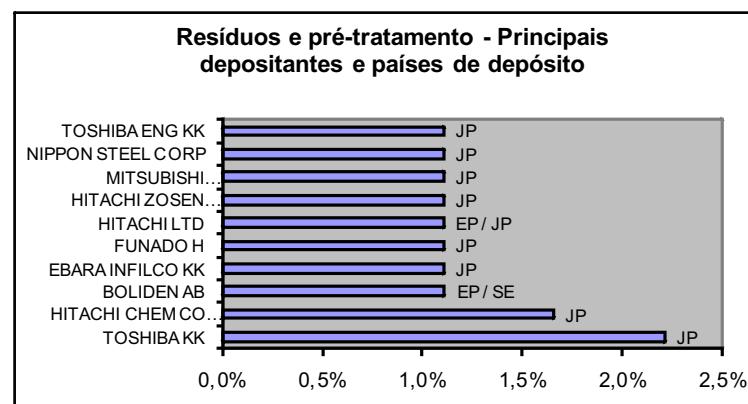
Estratégia de busca: por título; palavras-chave: *ti=(waste and pre and treatment)*

Nº de documentos recuperados: 181

As áreas de conhecimento mais relativas a pré-tratamento de resíduos, de um total de 180 documentos recuperados na estratégia escolhida, conforme ilustra a Figura 25, foram química, recursos aquáticos e engenharia. Dos dez maiores depositantes, em número de tecnologias protegidas, oito preferiram proteger seus inventos exclusivamente no Japão, enquanto dois titulares ampliaram a proteção para a comunidade européia, conforme ilustra a Figura 26.

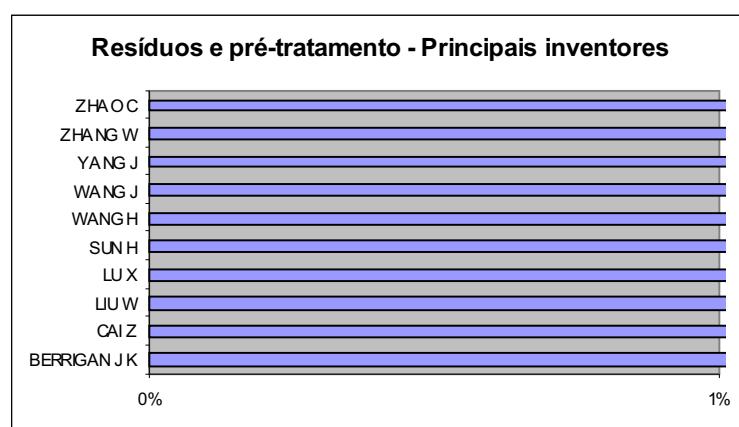


**Figura 25** - Dez maiores áreas do conhecimento para o assunto crítico número 7, e percentual de representatividade nos documentos recuperados.



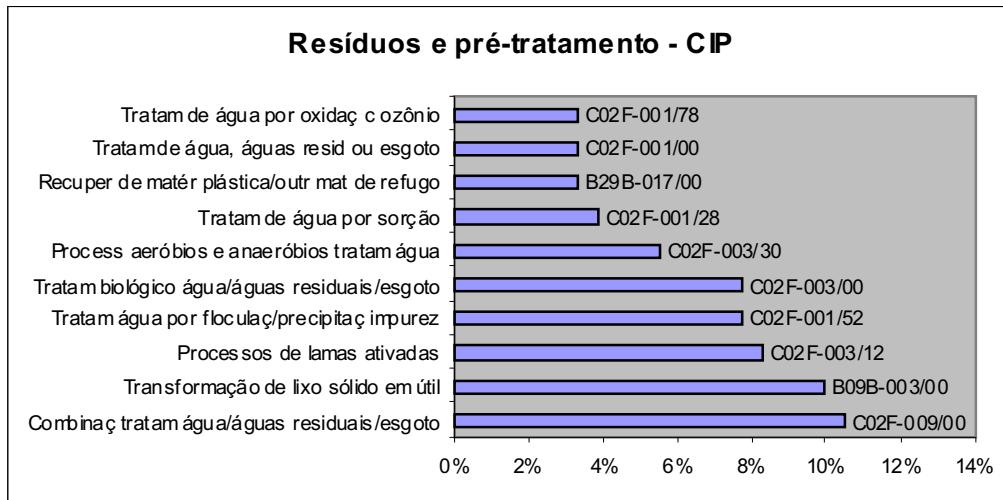
**Figura 26** - Dez maiores titulares dos pedidos de patentes em números para o assunto crítico número 7, países de depósito dos pedidos e percentual de documentos do total recuperado.

Inventores com maior número para tecnologias relativas a pré-tratamento de resíduos são ordenados na Figura 27, com empate no número de tecnologias que participaram.



**Figura 27** - Dez maiores inventores das tecnologias para o assunto crítico número 7 e percentuais do número de seus inventos em relação ao total recuperado.

As CIPs mais citadas, conforme ilustra a Figura 28, apontam maior diversificação na especificidade do setor tecnológico, sendo que só uma delas ultrapassa 10% de citação dentre os 180 documentos recuperados na busca, a C02F 09/00 que trata de “combinações entre tratamento de água, de água residuais e esgoto”. Tratamento de água foi citado em 5 das 10 descrições das CIPs mais empregadas para o assunto crítico relativo ao pré-tratamento eficiente de resíduos.



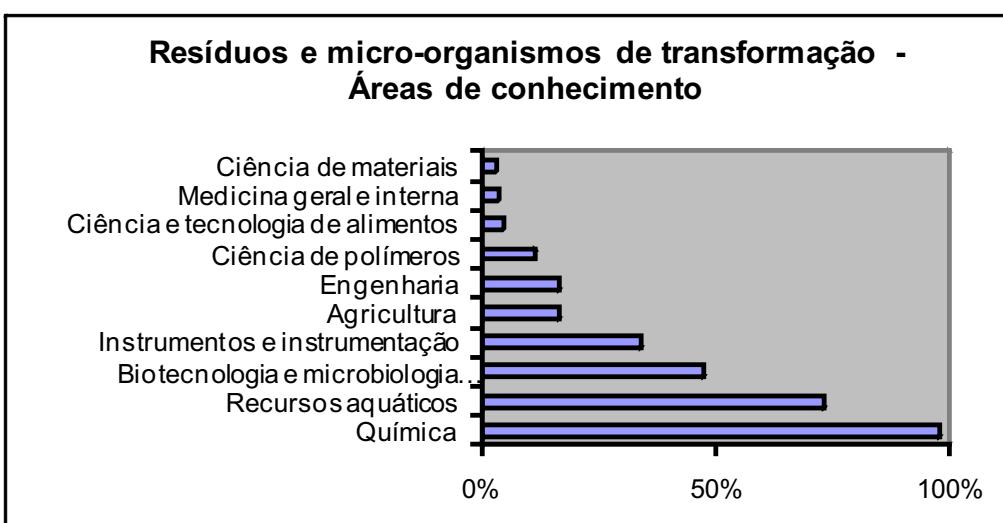
**Figura 28** - Dez classificações internacionais de patentes predominantes para o assunto crítico número 7, seus códigos, descrições e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

**Assunto crítico nº 8 – Micro-organismos eficientes na transformação de resíduos**

**Estratégia de busca:** por título e tópico; palavras-chave: *ti = (waste and pre and treatment)*

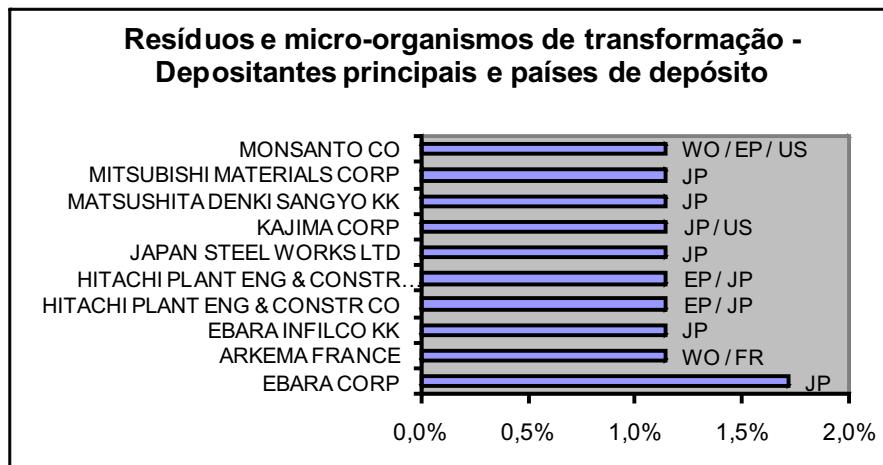
**Nº de documentos recuperados:** 175

Assim como para o assunto crítico pré-tratamento de resíduos, química seguida de recursos aquáticos são as áreas de conhecimento mais relacionadas em percentual dentre os 175 documentos recuperados na busca relativa a micro-organismos para a transformação de resíduos, conforme ilustra a Figura 29.



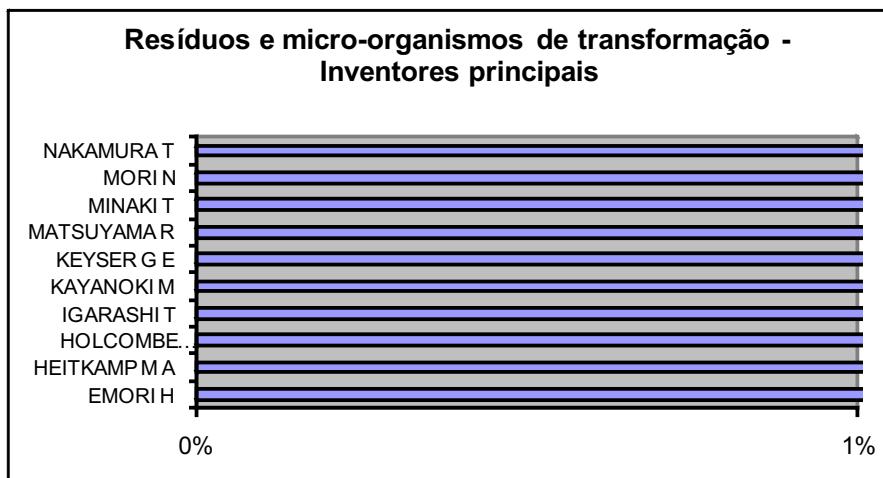
**Figura 29** - Dez maiores áreas do conhecimento para o assunto crítico número 8, e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

As estratégias de proteção dos titulares com maior número de tecnologias protegidas para o assunto incluem metade destes com depósitos apenas no Japão, um depositante com proteções acionadas no Japão e EUA, e quatro com ampliação do escopo de proteção para PCT (WO) ou União Européia (EP), ou ambas, conforme ilustra a Figura 30.

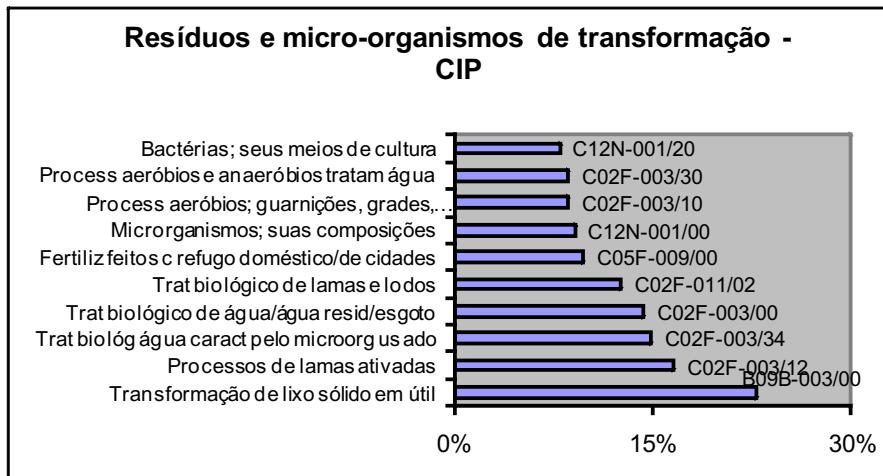


**Figura 30** - Dez maiores titulares dos pedidos de patentes em números para o assunto crítico número 8, países de depósito dos pedidos e percentual de documentos do total recuperado.

A Figura 31 lista os autores com maior número de participação nos 175 documentos resultantes da busca. As classificações “transformação de lixo sólido em útil” e “processos de lamas ativadas” foram as mais empregadas em percentual nos documentos; tratamentos biológicos também foram destaque no levantamento das CIPs para este assunto crítico, conforme ilustra a Figura 32.



**Figura 31** - Dez maiores inventores das tecnologias para o assunto crítico número 8 e percentuais do número de seus inventos em relação ao total recuperado.



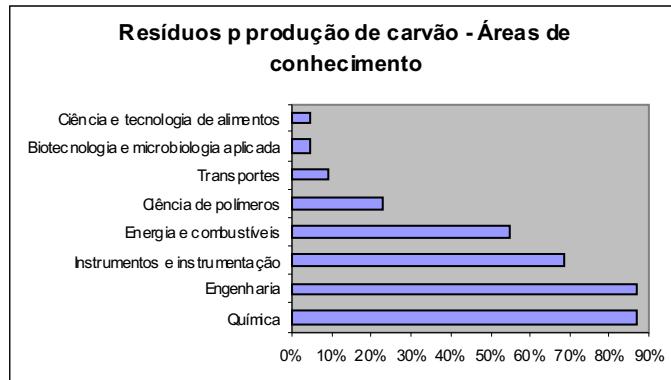
**Figura 32** - Dez classificações internacionais de patentes predominantes para o assunto crítico número 8, seus códigos, descrições e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

**Assunto crítico nº 9 – Resíduos para produção de carvão vegetal e energia térmica**

**Estratégia de busca:** por título e tópico; palavras-chave: *ti = (waste and coal) + ts = (vegeta \* or biomass) + ts = (pyrolysis or combustion or carbonization)*

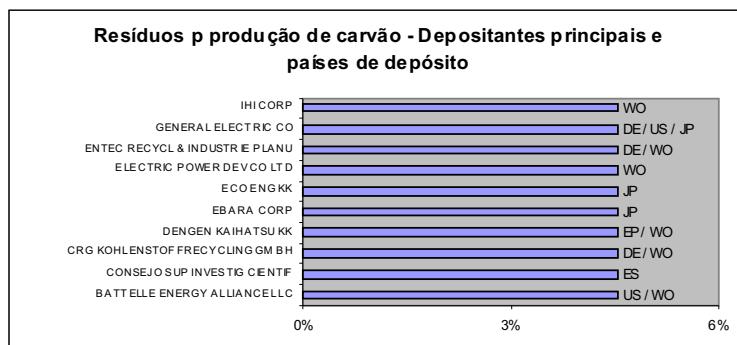
**Nº de documentos recuperados:** 22

Para o assunto crítico relativo à resíduos para produção de carvão, foram recuperados 22 documentos com estratégia utilizando palavras-chave contidas no título e tópico, caracterizando uma busca mais restritiva. Tal como para as buscas sobre biogás e syngas, as áreas de conhecimento mais representadas para a produção de carvão com uso de resíduos são química e engenharia, conforme ilustra a Figura 33.



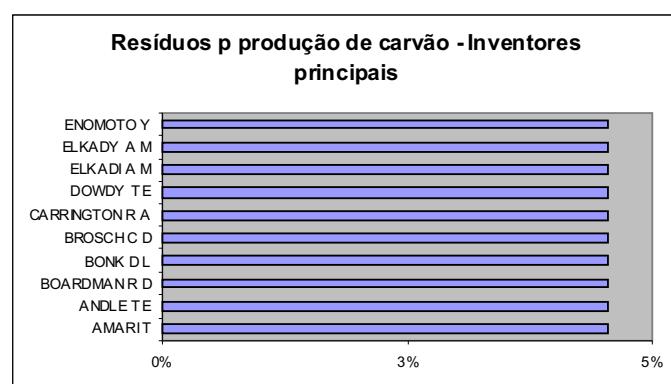
**Figura 33** - Dez maiores áreas do conhecimento para o assunto crítico número 9 e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

Mais da metade dos principais depositantes, conforme ilustra a Figura 34, protegeu os inventos relativos à busca acionando o PCT. Deles, três acionaram a proteção em um país e um dos titulares tem como países destinados à proteção os EUA, Japão e Alemanha, ou seja, países representativos dos mais altos resultados de Produto Interno Bruto (PIB).



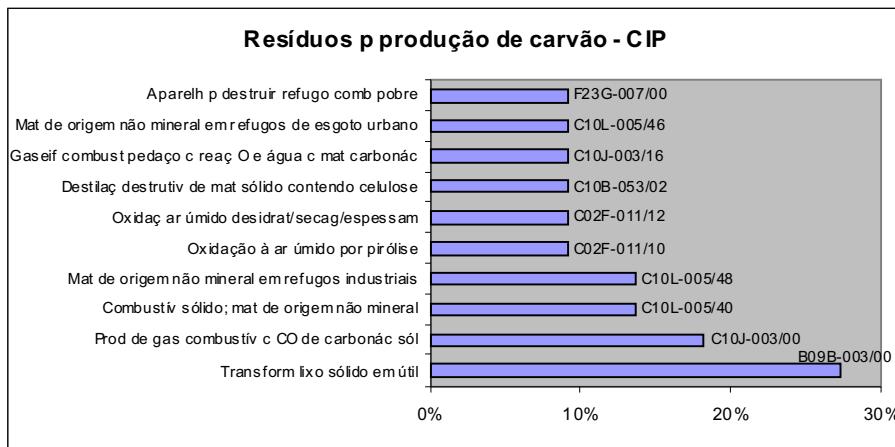
**Figura 34** - Dez maiores titulares dos pedidos de patentes em números para o assunto crítico número 9, países de depósito dos pedidos e percentual de documentos do total recuperado.

Conforme ilustrado na Figura 35, o percentual de participação em inventos da busca efetuada foi igual para os autores listados via a ferramenta *Analyze*.



**Figura 35** - Dez maiores inventores das tecnologias para o assunto crítico número 9 e percentuais do número de seus inventos em relação ao total recuperado.

As classificações “transformação de lixo sólido em algo útil” e “produção de gás combustível contendo monóxido de carbono a partir de materiais carbonáceos sólidos” são as mais usadas nos 22 documentos da busca. A Figura 36 apresenta as dez classificações internacionais de patentes predominantes para o assunto crítico número 9, seus códigos, descrições e percentual de representatividade nos documentos recuperados. Estas duas CIPs também aparecem como as mais empregadas nas buscas para biogás e syngas, respectivamente.



**Figura 36** - Dez classificações internacionais de patentes predominantes para o assunto crítico número 9, seus códigos, descrições e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

**Assunto crítico nº 10** – Uso de plantas para aumento da biomassa e energia e resíduos para recuperação de áreas degradadas

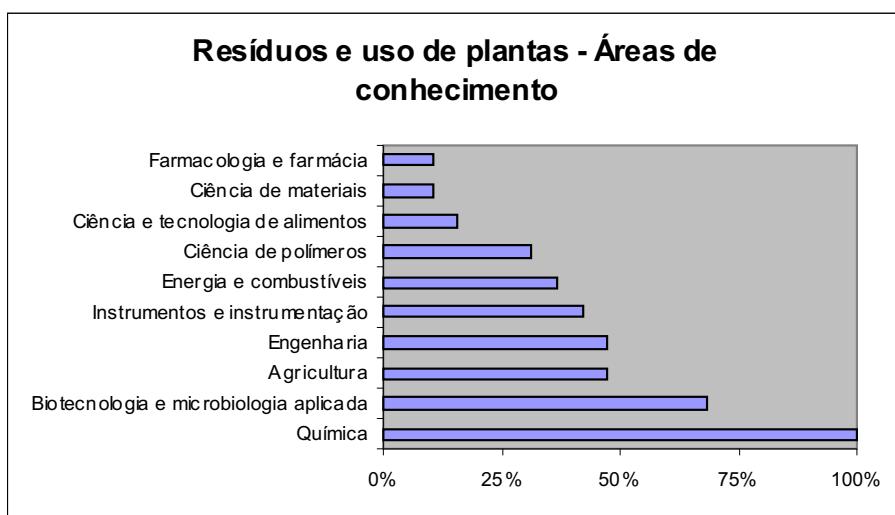
**Estratégia de busca:** por tópico; palavras-chave: *ts = (biomass and energy) + ts = (plant or vegeta\*) + ts = (degrad\* or poor or steril\*) + ts = (amelior\* or recuper\* or recover\* or improv\* or restor\*)*

**Nº de documentos recuperados:** 19

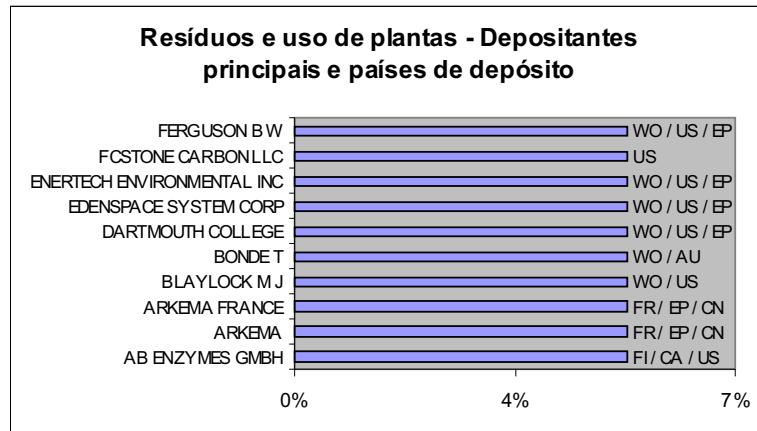
A estratégia para busca de documentos sobre uso de plantas e seus resíduos no aumento de biomassa, energia e recuperação de áreas degradadas também foi restritiva, com 19 documentos recuperados via cinco palavras chaves buscadas no tópico.

Química e biotecnologia e microbiologia aplicada, seguidas por empate entre agricultura e engenharia foram as áreas de conhecimento com maior percentual relativo aos documentos, como ilustrado na Figura 37.

Os titulares listados pela ferramenta *Analyze* tiveram igual percentual de invenções no assunto, conforme ilustrado na Figura 38, a maioria deles com a opção de acionamento de pedidos amplos (WO ou EP, ou ambos).

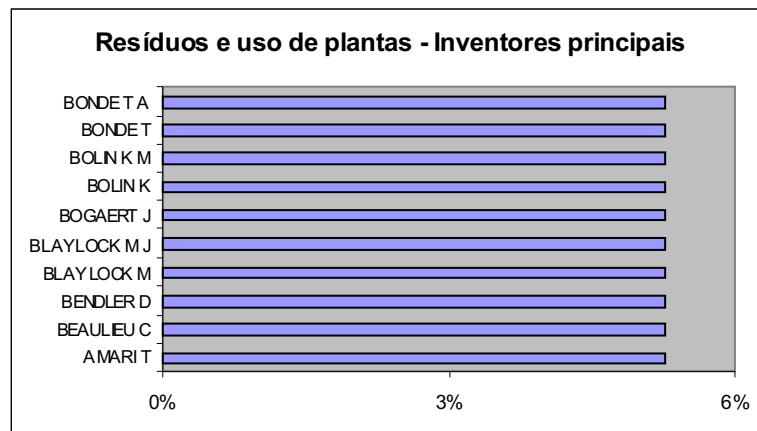


**Figura 37** - Dez maiores áreas do conhecimento para o assunto crítico número 10, e percentual de representatividade nos documentos recuperados.



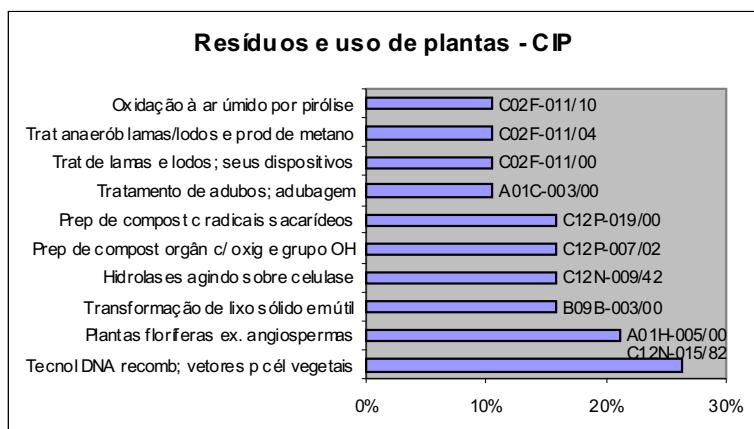
**Figura 38** - Dez maiores titulares dos pedidos de patentes em números para o assunto crítico número 10, países de depósito dos pedidos e percentual de documentos do total recuperado.

Inventores listados pela ferramenta *Analyze* tiveram também o mesmo percentual de participações, desta maneira a ferramenta listou apenas os dez primeiros em ordem alfabética, conforme ilustrado na Figura 39.



**Figura 39** - Dez maiores inventores das tecnologias para o assunto crítico número 10 e percentuais do número de seus inventos em relação ao total recuperado.

As dez CIPs mais citadas em percentual nos 19 documentos são apresentadas na Figura 40. Suas descrições específicas vão desde a tecnologia de DNA recombinante, plantas floríferas, transformação de lixo, uso de enzimas, entre outras.



**Figura 40** - Dez classificações internacionais de patentes predominantes para o assunto crítico número 10, seus códigos, descrições e percentual de representatividade nos documentos recuperados.

## 2. Conclusões

O Brasil busca atingir a competitividade e o desenvolvimento sustentável bem como estruturar processos que visem a articulação de mecanismos que possam viabilizar o atendimento das demandas por inovação. Tal concepção na formulação de uma agenda de oportunidades requer a estruturação de trabalhos que visem o monitoramento de bases de patentes, o que se constitui como elemento essencial de auxílio para a busca de novos mercados. Para esta construção, tanto por parte dos usuários como por parte dos construtores de novos produtos decorrentes do uso de resíduos é fundamental a gestão do conhecimento orientativo decorrente do uso de prospecções tecnológicas de curto, médio e longo prazo, bem como de uma governança corporativa e compartilhada. Assim, em que pese o relevante número de patentes registradas, são poucos os países que reúnem condições para atender a crescente demanda por fontes alternativas de insumos agroindustriais baseados no uso de resíduos rurais e urbanos. O Brasil, como um destes países pode reunir condições para a consolidação deste mercado em caráter mundial. É preciso, entretanto romper barreiras conservadoras quanto ao 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.

## Referências

- AMATO NETO, J.; OLAVE, M. E. L. Redes de cooperação produtiva: uma estratégia de competitividade e sobrevivência para pequenas e médias empresas. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 8, n. 3, p. 289-303, 2001.
- DALKEY, N. C.; HELMER, O. An experimental application of the Delphi method to the use of experts. **Management Science**, Providence, v. 9, n. 3, p. 458-467, 1963.
- HINES, A.; BISHOP, P. **Thinking about the Future**: guidelines for strategic foresight. Washington: Social Technologies, 2007.
- LAAT, B. Conditions for effectiveness of roadmapping: a cross-sectional analysis of 80 different roadmapping exercises. In: EU-US SEMINAR: NEW TECHNOLOGY FORESIGHT, FORECASTING & ASSESSMENT METHODS, 13-14 May. 2004, Seville. Seville: [s. n.], 2004. p. 77-91.
- NORTH, D. **Institutions, Institutional Change and Economic Performance**. Cambridge: Press Syndicate of the University of Cambridge, 1990. p. 3-35; 73-106.
- RIPA 2008: (RIPA/CT Agro/FINEP/CNPq): Portfólio de Projetos em Agroenergia: Relatório Interno. [S. I.: s. n.], 2008. 58 p. Projeto Rede de Inovação e Prospecção Tecnológica para o Agronegócio.
- 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. [S. I.: s. n.], 2010. 758 p.
- ROMEIRO, A. R. **Desenvolvimento sustentável e mudança institucional**: notas preliminares. Campinas: IE/UNICAMP, 1999. (Texto para discussão, n. 68).
- SCHLOSSSTEIN, D.; PARK, B. Comparing recent technology foresight studies in Korea and China: towards foresight-minded governments? **Foresight**, [S. I.], v. 8 n. 6, 2006.
- WIPO - World Intellectual Property Organization. **WIPO guide to using patent information**. Switzerland: WIPO, 2009. (WIPO publication No. L434/3(E)). Disponível em: <<http://www.wipo.int/patentscope>>. Acesso em: 24 ago. 2009.

**Embrapa**  

---

*Instrumentação*

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

