

ESTUDO PROSPECTIVO DOS RESÍDUOS GERADOS NO PROCESSAMENTO DA MANDIOCA

Augusto Cezar Martins Souza da Silva¹

¹Universidade Federal da Bahia, UFBA, Salvador, BA, Brasil. (gutomartins18@hotmail.com)

Rec.: 18.02.2013. Ace.: 08.03.2015

RESUMO

A mandioca (*Manihotesculeta*) é uma planta de grande valor econômico e social para o Brasil. Sendo este o segundo maior produtor mundial da cultura. A produção no nordeste brasileiro é a maior do país, tendo um valor social, já que a maioria da produção é derivada da agricultura familiar, tornando essa, uma produção de subsistência. Durante o cultivo da mandioca até a produção da farinha, são gerados resíduos que não são reaproveitados e/ou não é dado devido destino. O presente trabalho visa apresentar as principais aplicações dos resíduos gerados do processamento da mandioca: com enfoque na produção de farinha de mandioca. A prospecção foi feita através do banco de dados *online* do Espacenet (EPO), e mostrou a alta aplicabilidade dos resíduos no meio agropecuário e na produção de energia.

Palavras chave: Mandioca. Resíduos. Processamento. Produção. Prospecção.

ABSTRACT

Cassava (*Manihotesculeta*) is a plant of great economic and social value in Brazil, country that is the second largest producer. The production in northeast Brazil is the largest in the country, having high social value, since most of the production is derived from family farms as subsistence production. In the period between cultivation and production of cassava flour, several residues are generated that are not reused. The work focuses the main applications of this waste. The survey was done using the online database of Espacenet (EPO), and showed high applicability of waste on the agricultural and energy sectors.

Key words: Cassava. Residue. Processing. Production. Prospecting.

Área Tecnológica: Alimentos, Ambiental.

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihotesculenta*) é uma das 98 espécies atualmente reconhecidas no gênero *Manihot* e desde as civilizações pré-colombianas, é utilizada como alimento. É uma tuberosa de grande representatividade no cenário econômico do Brasil, sendo este o segundo maior produtor do mundo. De acordo com as projeções da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB).

Os estados que mais produziram essa cultura no país em 2011 foi o Pará (17,7%), seguida do Paraná (17,3%) e Bahia (13,69%) de um total de 26,285t da produção nacional. O cultivo da mandiocueira tem papel importante na alimentação humana e animal, como matéria prima em inúmeros produtos industriais e na geração de emprego e de renda.

A planta tem aproveitamento integral, é importante na alimentação humana e na produção de forragem para alimentação animal como fonte de proteína (folhas) e energia (raiz). Além de apresentar um amplo e diversificado valor na indústria na fabricação de farinha, fécula, álcool, glicose, entre outros produtos.

O cultivo da mandioca no Brasil é feito, na sua quase totalidade, por um grande número de pequenos produtores, conferindo-lhe uma situação de cultura de subsistência, que utiliza um grande volume de mão de obra, principalmente de natureza familiar (MATTOS; DANTAS; SOUTO,1981).No Nordeste do Brasil, a maior parte da produção da mandioca é destinada a alimentação humana, uma fonte de subsistência. Sendo esta uma dos alimentos básicos da população regional de baixa renda (PONTE, 2002).

Segundo Cereda (1994), no processamento de mandioca são gerados resíduos sólidos e líquidos, com qualidade e quantidade dependente de muitos fatores (cultivar, idade da planta, tempo de armazenamento, tipo de processamento, etc.). Os subprodutos do processamento da mandioca têm sido relatados como responsáveis por graves problemas de contaminação do ambiente.

Os resíduos gerados no processamento da mandioca para produção da farinha são: folhas, maniva, raspas e manipueira. A parte aérea da planta da mandioca pode ser utilizada na produção de feno para posterior alimentação de bovinos leiteiros. As raspas também têm por finalidade na alimentação animal, mas, antes precisa receber um tratamento adequado devido à quantidade de HCN presente em algumas variedades (MODESTO et al, 2003).

A manipueira é o resíduo líquido gerado nas indústrias de processamento de mandioca. Quando da fabricação da farinha de mesa faz-se necessária a retirada da água de constituição das raízes, o que é feito por compressão, cuja finalidade é a economia de combustível na secagem (NORMANHA, 1982). A manipueira é um dos resíduos mais prejudiciais ao ambiente, não só por possuir elevada demanda bioquímica de oxigênio (DBO), como também pela alta concentração de ácido cianídrico, elevado teor de potássio, magnésio, cálcio e fósforo (BRANCO, 1967). A manipueira é rica em macronutrientes e alguns trabalhos de pesquisa mostram efeitos benéficos desse resíduo, quando usado na agricultura como adubo orgânico (PONTE, 1999).

Diante do cenário mundial, pela preocupação nas questões ambientais de poluição e reaproveitamento de resíduos para a produção de fontes de energia ou outros fins que não comprometam o ambiente. O objetivo desse trabalho foi de realizar um estudo de prospecção no panorama mundial para avaliar a existência do desenvolvimento de novos processos ou produtos relacionados aos resíduos do processamento da mandioca, relacionando os documentos de patentes depositadas, e quais países são os principais detentores dessas tecnologias.

O estudo prospectivo ou estudo futuro é um estudo recente, que subsidia na tomada de decisões. Sendo este importante no que tange a globalização da economia e aceleração tecnológica.

METODOLOGIA

Para a pesquisa da tecnologia protegida ou descrita em documentos de patentes referente à mandioca e seus resíduos de processamento, foi elaborada uma estratégia de busca que combinou palavras-chaves que estavam presentes no título e/ou resumo do documento, e o código internacional de patentes nas quais os documentos relativos a essa tecnologia está classificada. A partir deste método, foi realizada pesquisa nas bases de dados *online* do escritório europeu Espacenet (EP), que abriga patentes de cerca de 90 países, incluindo Brasil (Instituto Nacional Propriedade Intelectual).

Para a interpretação da tecnologia das patentes, cada documento foi analisado e dele foram extraídas as informações necessárias sobre a invenção. Por fim foram elaborados gráficos de quais países e empresas são detentoras desta tecnologia, bem como, da avaliação anual de depósito de patentes no mundo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa pelos documentos de patentes se deu de duas maneiras, a primeira através da busca de palavras-chaves que descrevessem os resíduos da mandioca, e os códigos da classificação internacional das patentes. Na primeira busca foram encontradas 19.392 documentos de patente referente ao tema proposto. O número encontrado não representa um total de invenções protegidas, já que existe o depósito de uma mesma invenção em vários países para garantir o direito exclusivo do inventor no mundo. As palavras-chaves utilizadas no levantamento dos dados sobre as patentes depositadas encontram-se em destaque na Tabela 1.

A Tabela 1 mostra as buscas feitas no Espacenet® (EP) dos documentos de patente, pela pesquisa de palavras-chaves e os códigos associados a ele.

Tabela 1 - Busca de patentes por palavras-chave, agrupamento das palavras e códigos da classificação internacional de patentes na base de dados europeia (Espacenet – EPO).

| Palavras chave e/ou código | Nº de patentes depositadas |
|------------------------------------|----------------------------|
| cassava* | 698 |
| cassava* and residue* | 54 |
| bimoass* and cassava* | 14 |
| bimoass* and residue* and cassava* | 3 |
| manipueira* and cassava* | 1 |
| leaf* and cassava* | 12 |
| Forage* and Cassava* | 3 |
| C10L5/44 | 5158 |
| C12F3/06 | 524 |
| A23K1/14 | 12885 |
| cassava* and C12F3/06 | 1 |
| cassava* and C10L5/44 | 10 |

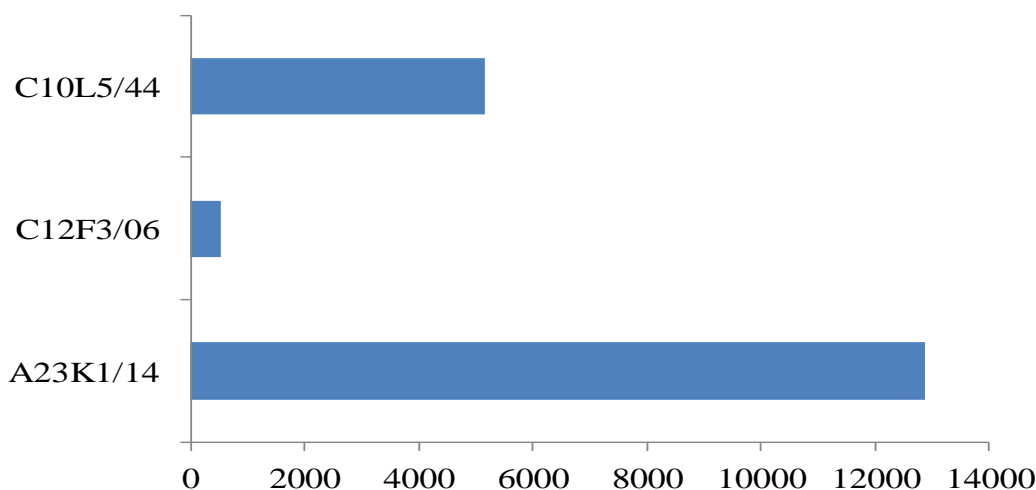
Tabela 1 - Busca de patentes por palavras-chave, agrupamento das palavras e códigos da classificação internacional de patentes na base de dados europeia (Espacenet – EPO).

| Palavras chave e/ou código | Nº de patentes depositadas |
|------------------------------------|----------------------------|
| cassava* and residue* and C10L5/44 | 5 |

Fonte: Aatoria própria, 2014.

Como a utilização dos resíduos pode ser dada de várias maneiras, houve a busca dos códigos da Classificação Internacional de Patentes (CIP) associados as suas finalidades, em busca de maiores resultados dos depósitos. A Figura 1 mostra o número de patentes pertencente aos códigos e as respectivas definições.

Figura 1 - Distribuição das patentes relacionadas às finalidades dos resíduos do processamento da mandioca por códigos da classificação internacional



Fonte: Aatoria própria, 2014.

A23K1/14 – Produtos alimentícios para animais a partir de materiais vegetais.

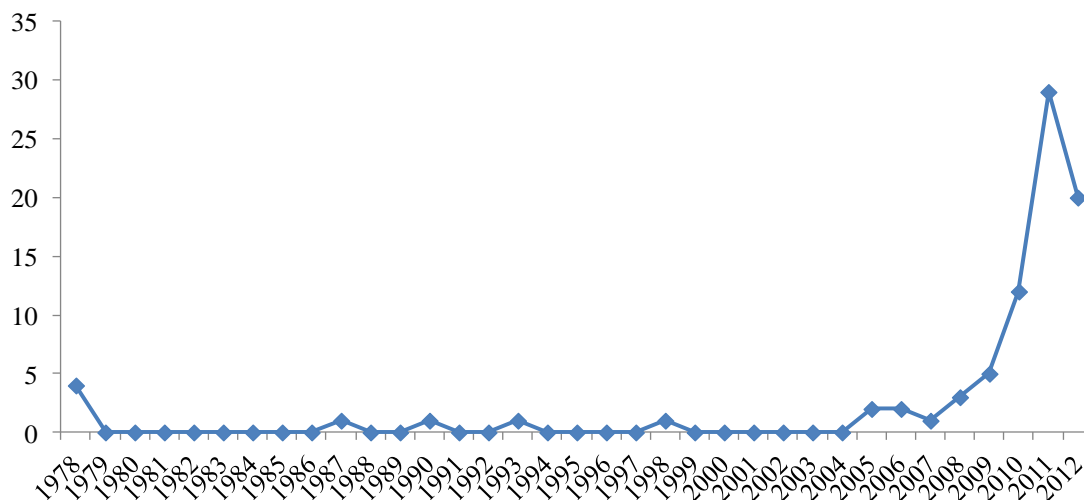
C12F3/06 – Recuperação.

Na Figura 2 é demonstrada a evolução anual de depósitos de patentes relacionados a utilização dos resíduos para a criação de novas tecnologias durante o período de 1978 a 2012. A primeira patente depositada em 1978, uma inovação na tecnologia da alimentação animal. Com o passar do tempo e a preocupação com as questões ambientais o depósito de patentes relacionando com outros resíduos também foi constatado. A utilização da biomassa para a produção de energia é significativa no numero de depósitos.

A análise dos documentos de patentes depositados, no que diz respeito aos países nos quais se originou a tecnologia patenteada, sendo esta pesquisa feita através da identificação do país de origem do depositante, mostra que as tecnologias se concentram basicamente na China, país esse

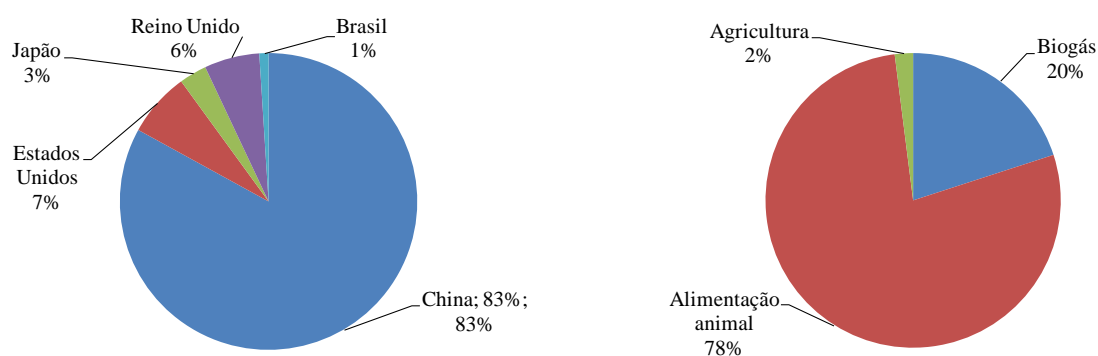
que tem se preocupado com as questões ambientais. A utilização de resíduos como fonte de energia e na alimentação animal, preserva o meio ambiente e racionaliza matéria prima e recursos naturais. A Figura 3A apresenta a distribuição de depósito de patentes por país e a 3B apresenta quais as destinações/aplicações dos resíduos do processamento no banco de depósito de patentes.

Figura 2 - Evolução anual de depósitos de patentes sobre a utilização dos resíduos do processamento da mandioca no período de 1978 a 2012



Fonte: Autoria própria. 2014.

Figura 3 - (A) Distribuição de depósito de patentes; (B) Apresenta quais as destinações/aplicações dos resíduos do processamento no banco de depósito de patentes



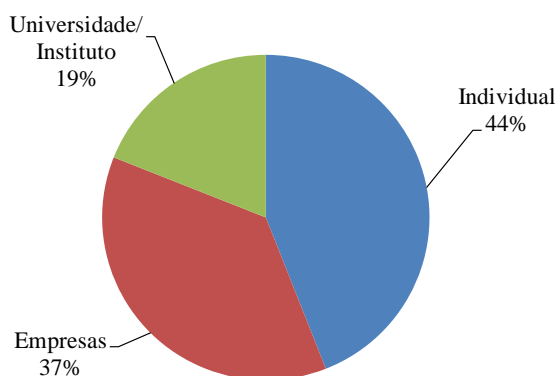
Fonte: Autoria própria, 2014.

No banco de depósitos do Espacenet só foi encontrada uma patente brasileira, enquanto no banco de depósitos brasileiro (INPI) foram encontrados aproximadamente 35 patentes associadas ao tema. Embora a cultura da mandioca tenha grande importância econômica para o país, ainda não existe

desenvolvimento tecnológico para o reaproveitamento dos resíduos, já que esta é produzida em maior escala pela agricultura familiar e de subsistência.

O resultado da análise dos detentores de tecnologia do reaproveitamento dos resíduos gerados da produção da mandioca (Figura 4) revela que os inventores independentes são os principais depositantes das patentes, o que mostra pequeno interesse nos resíduos da cultura pelas empresas. A maior quantidade de patentes vinculada às propriedade privadas são as invenções relacionado a produção de energia através da biomassa da planta.

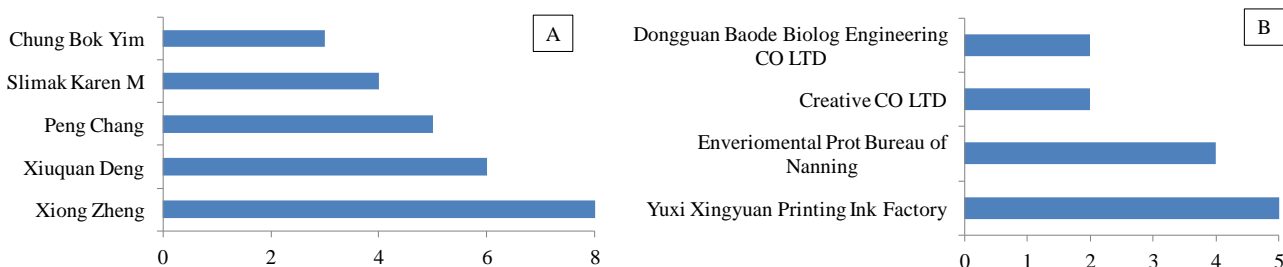
Figura 4 - Detentores de tecnologia do reaproveitamento dos resíduos gerados da produção da mandioca



Fonte: Autoria própria, 2014.

A Figura 5A revela quem são os inventores e a Figura 5B, as 4 empresas que mais depositam patentes com inovação tecnológica no ramo de aproveitamento dos resíduos da mandioca.

Figura 5 - (A) Inventores que mais depositaram patentes durante 1978-2012; (B) Empresas que mais depositaram



Fonte: Autoria própria, 2014.

CONCLUSÃO

A China foi o país que mais fez depósitos na questão do reaproveitamento dos resíduos do processamento da mandioca, mesmo não sendo um dos maiores produtores mundiais, mas, possui uma alta tecnologia aplicada a produção para aumento da produtividade da cultura. É importante frisar que o Brasil possui patentes depositadas no escritório nacional (INPI), e que não está no

Espacenet® o que pode estar associado ao valor da invenção ou a falta da cultura nacional no depósito de patentes.

O grande número das patentes depositadas estão ligadas a forragem ou ao melhoramento da alimentação animal, já que a planta possui um alto valor proteico e em algumas regiões podem suprir as necessidades em época de escassez de alimento. Na produção de energia, os resíduos da mandioca associado a outros elementos pode ser uma alternativa viável no quesito energia sustentável o que é tão importante no século que estamos vivendo.

Em 2012 o número de patentes pode aumentar, devido a algumas patentes estarem no período de sigilo esperando a aprovação para futura proteção. Dessa forma alguns valores estão sujeitos a mudança. Durante a busca das patentes observou-se que, ainda se falta investimento e interesse para o reaproveitamento de resíduos, em especial o da mandioca que é responsável por contaminação ambiental. Então cabe ao governo brasileiro e às ONG's o incentivo da inovação de técnicas e processos empreendedores para a área de resíduos de produção.

REFERÊNCIAS

BRANCO, S. M. A dinâmica de populações microbiológicas na estabilidade aeróbica de resíduos orgânicos de feculárias de mandioca. **Revista da Saúde Pública**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 140-162, 1967.

CEREDA, M. P. **Resíduos da industrialização da mandioca no Brasil**. São Paulo, Editora Paulicéia, 1994. 174 p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Prospecção para a safra 2011/2012**. Brasília, 2011. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_09_22_14_05_58_prospeccao_safra_2011-2012.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2012.

MATTOS, P. L. P.; DANTAS, J. L. L.; SOUTO, G. F. **Mandioca**: pesquisa, evolução agrícola e desenvolvimento tecnológico. Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária. Cruz das Almas, BA. Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura. (Documentos, CNPMF No 09), 1981. 103p.

MODESTO, S. P.; DAMIANI, R.; NEVELING, J.; YATES, A. M. *Saurodectes* gen. nov., a new generic name for the owenettid parareptile *Saurodectes*. **Journal of Vertebrate Paleontology**, v. 24, n. 4, p. 970, 2003.

NORMANHA, E. S. **Derivados da mandioca: terminologia e conceitos**. Campinas: FUNDAÇÃO CARGILL, 1982. 56 p..

PONTE, J. J. **Cartilha da manipueira: uso do composto como insumo agrícola**. 2ª ed. Fortaleza: Secretaria de Ciências e Tecnologia do Estado do Ceará (SECITECE), 2002. 52 p.

PONTE, J. J. **Uso da manipueira como insumo agrícola: defensivo e fertilizante**. Série: Culturas de Tuberosas Amiláceas Latino Americanas -Manejo, uso e tratamento de subprodutos da industrialização da mandioca. v. 4. Fundação Cargill. São Paulo, 1999.