

## DESENVOLVIMENTO DO POTENCIAL TECNOLÓGICO DE *Casearia sylvestris*

## DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGICAL POTENTIAL OF *Casearia sylvestris*

Lana Grasiela Alves Marques<sup>1</sup>; Evelyne Rolim Braun Simões<sup>2</sup>; Paulo Michel Pinheiro Ferreira<sup>3</sup>; Maria Rita de Moraes Chaves Santos<sup>4</sup>; Cláudia Pessoa<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO) – Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza/CE – Brasil

[lgrasiela@hotmail.com](mailto:lgrasiela@hotmail.com)

<sup>2</sup> Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO) – Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza/CE – Brasil

[evelyne\\_simoes@hotmail.com](mailto:evelyne_simoes@hotmail.com)

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas - Universidade Federal do Piauí – UFPI, Picos/PI – Brasil

[pmpf@ufpi.edu.br](mailto:pmpf@ufpi.edu.br)

<sup>4</sup> Ciências dos Materiais Universidade - Federal do Piauí – UFPI, Teresina/PI – Brasil

[mrita@ufpi.edu.br](mailto:mrita@ufpi.edu.br)

<sup>5</sup> Rede Nordeste de Biotecnologia (RENORBIO) - Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza/CE – Brasil

[cpessoa@ufc.br](mailto:cpessoa@ufc.br)

### Resumo

*A análise prospectiva é uma importante ferramenta na identificação das oportunidades e das necessidades mais relevantes em Pesquisa e Desenvolvimento (P & D) bem como das intervenções planejadas em sistemas de inovação. Este trabalho escolheu o gênero Casearia, epíteto sylvestris conhecida como "guaçatonga", para estudar seu potencial tecnológico, fazendo uso do Software Vantage Point - tratamento bibliométrico, geração dos dados quantitativos e identificação de indicadores científicos. Observou-se que as quantidades de publicações no Brasil (135 artigos indexados) são bastante relevantes, embora indiquem um gargalo nos registros das patentes.*

**Palavras-chave:** *Casearia, Casearia sylvestris, publicações, patentes.*

### Abstract

*Prospective analysis is an important tool in identifying opportunities and more relevant requirements in Research and Development (R & D) as well as the planned interventions in the innovation systems. This paper chose the Casearia genus, particularly sylvestris known as "guaçatonga" to study their technological potential using the Software Vantage Point - treatment bibliometric data generation and identification of quantitative scientific indicators. It was observed*

*that numbers of publications in Brazil are very relevant (135 indexed articles), though a bottleneck in the patents records has been detected.*

**Key-words:** *Casearia, Casearia sylvestris, publications, patents.*

## 1. Introdução

Nos últimos anos o estudo referente a prospecção de tecnologias tem aumentado a fim de verificar as tendências de crescimento numa determinada área de conhecimento ou produto de interesse (SIMÕES, 2012; JUROSZEK, 2011; LIMA, 2007; TILMAN, 2001). Entretanto, a construção de indicadores bibliométricos é necessária para estruturar um trabalho prospectivo, e nos permitir identificar os autores mais produtivos de uma determinada área, analisar a evolução no decorrer dos anos e mapear o desenvolvimento das pesquisas de cada país (LIMA, 2007).

O exercício de prospecção consiste em tentar antecipar-se aos avanços e posicionar-se de modo a influenciar na orientação das trajetórias tecnológicas, ou seja, lançar-se à frente e garantir a competitividade e sobrevivência das instituições de pesquisa e extensão, dos usuários de seus resultados (ZACKIEWICZ & SALLES-FILHO, 2001). Dentro do contexto dos fitoterápicos, essa ferramenta permite direcionar a pesquisa de acordo com que já foi produzido e estabelecer parcerias ou cooperações que possam alavancar a inovação, determinadas pelas necessidades das instituições públicas, privadas e órgãos governamentais (SIMÕES, 2012).

O uso de fitoterápicos vem aumentando em países em desenvolvimento, bem como em países desenvolvidos como uma forma adicional para tratar e prevenir doenças, especialmente contra as doenças crônicas, tais como disfunções cardiovasculares e neurodegenerativas (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2003; FERREIRA *et al.*, 2008). Estes produtos naturais são representados por chás, pós, extratos, infusões e outros tipos de formulações (BALUNAS, 2005; BURIOL *et al.*, 2009; Ferreira *et al.*, 2011a, 2011b).

O Brasil é o país de maior biodiversidade do planeta que, associada a uma rica diversidade étnica e cultural que detém um valioso conhecimento tradicional associado ao uso de plantas medicinais, tem o potencial necessário para desenvolvimento de pesquisas com resultados em tecnologias e terapêuticas apropriadas.

Assim, ele tem avançado no que diz respeito as políticas públicas relacionadas às plantas medicinais, com a publicação da Portaria 971/06 que trata da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares no Sistema Único de Saúde – PNPIC e do Decreto 5.813/06 que trata da Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos (PNPMF) que visa garantir à população brasileira o acesso seguro e o uso racional de plantas medicinais e fitoterápicos,

promovendo o uso sustentável da biodiversidade, o desenvolvimento da cadeia produtiva e da indústria nacional (BRASIL, 2006; SILVA; MORAES, 2008). Deste modo, identificar quais são as oportunidades e necessidades mais importantes para a pesquisa e desenvolvimento (P&D) no futuro, a partir de intervenções planejadas em sistemas de inovação (SANTOS, 2004), pode ser um passo relevante nestas políticas que abrangem toda a cadeia produtiva das plantas medicinais e produtos fitoterápicos, contemplando a utilização de plantas medicinais e fitoterapia como uma opção no tratamento de forma integrativa e complementar. (SILVA; MORAES, 2008).

Objetivando orientar estudos que venham subsidiar a elaboração de fitoterápicos disponíveis para uso da população na assistência farmacêutica do SUS, em 2009, o Ministério da Saúde divulgou a uma relação com 71 plantas, a Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS (RENISUS) (BRASIL 2006; VEIGA-JUNIOR, 2008; SILVA; MORAES, 2008). Dentre estas espécies com potencial terapêutico, encontramos *Casearia sylvestris*.

*Casearia sylvestris* pertence à família *Salicaceae* e, possui vários nomes populares guaçatonga, café bravo ou erva de bugre, tem uma longa história na medicina folclórica brasileira (SASSIOTO, *et al.*, 2004). Ela é encontrada em pelo menos 22 estados brasileiros e em alguns países como México, Argentina e Uruguai (CAVALLARI, 2010).

A estrutura química dos compostos presentes em *Casearia sylvestris* é bastante complexa. Suas folhas contêm fitoquímicos, principalmente da classe dos diterpenos clerodânicos com ação antitumoral, antifúngica e antibiótica, enquanto sua ação antiinflamatória foi considerada similar à do piroxicam e meloxicam. Na medicina popular suas folhas são utilizadas como cicatrizantes, anti-séptica, antimicrobiana, hemostática e depurativa do sangue, sendo empregadas no tratamento de aftas, herpes simples, úlceras gástricas, feridas, picadas de insetos entre outras (Ferreira *et al.*, 2011b).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o perfil quantitativo das publicações com o gênero *Casearia* e da espécie *Casearia sylvestris*, no indexador *Web of Science* e na base de dados de patentes - *Derwent Innovation Index*, por meio de uma análise cronológica entre 1962, data da primeira publicação até o ano de 2012 a fim de determinar o seu potencial tecnológico.

## 2. Metodologia

Para levantamento de dados foi utilizada a base de artigos *Web of Science* e a base de patentes *Derwent Innovation Index*, tendo como palavra chave “*Casearia*”. Foi utilizado o *software Vantage Point* para tratamento bibliométrico, geração dos dados quantitativos e identificação de

indicadores científicos. Com o *software Vantage Point* foi possível utilizar o gerenciamento tecnológico e desenvolver uma série de avaliação da ciência e tecnologia por meio de software para monitoramento tecnológico, utilizando como fonte de informação dados bibliográficos.

Utilizando a base de periódicos *Web of Science* empregou-se como palavra-chave o gênero *Casearia*, resultado em 232 artigos e refinado para a espécie *Casearia sylvestris* o resultado encontrado foi de 135 artigos. Os dados levantados por patentes resultou entre 1997 (ano do primeiro depósito) a 2009. Durante a utilização de busca das patentes foram recuperados apenas os documentos que já tenham sido publicados (Tabela 1).

Tabela 1. Busca de publicações e patentes por gênero *Casearia* e espécie *Casearia sylvestris* disponível nas bases de dados.

Palavras-chave	Artigos – <i>Web of Science</i>	Patentes – <i>Derwent Innovation Index</i>
<i>Casearia</i>	232	9
<i>Casearia sylvestris</i>	135	3

FONTE: Autoria própria (2013).

### 3. Resultados e Discussão

Foi observado um crescimento no número de artigos publicados a partir da década de 2000, o que pode ser visto na Figura 1. Pode-se perceber a primeira publicação referente ao ano de 1962. Logo mais adiante na década de 1970, os países que publicaram com o gênero *Casearia* foram o Brasil, Estados Unidos, Índia e França. A partir de 1980 e 90 os demais países (Taiwan, Austrália, Japão, México, Bangladesche, China, Colombia, Tailândia, dentre outros 32 países apresentaram resultados significativos) passaram a realizar pesquisas com a *Casearia* (Figuras 2 e 3). Ressalte-se que, a partir do ano 2000, o crescimento no número de publicações pode estar relacionado com o início da implantação da Política Nacional de Biodiversidade onde as informações contidas nas propostas de estratégias nacionais estão nos planos de ação federal e estaduais para orientar e priorizar os investimentos feitos por diversos países, principalmente os ricos em biodiversidade.

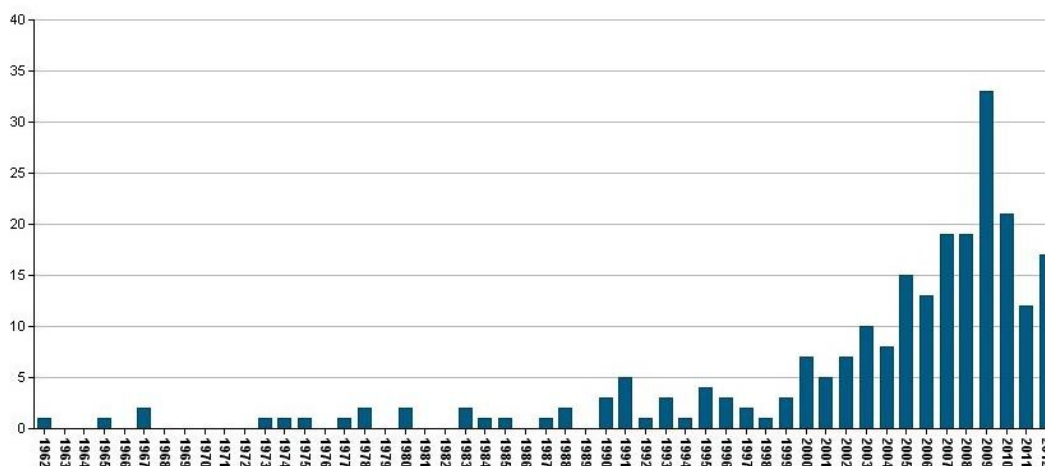


Figura 1- Evolução anual de publicações na *Web of Science* com o gênero *Casearia*.

FONTE: Autoria própria (2013).

O Brasil conta com 22 a 24% de toda biodiversidade vegetal do mundo, o que faz da flora nativa nacional uma das mais ricas fontes de substâncias com potencial farmacológico (AZEVEDO, 2003). Estima-se que do total de medicamentos consumidos, 40% seja de origem natural. Os fitoterápicos movimentam anualmente bilhões de dólares, sem incluir a economia informal da utilização popular de plantas medicinais nos países em desenvolvimento. O crescimento deste setor vem estimulando pesquisadores e indústrias farmacêuticas internacionais a investir nas pesquisas e patenteamento de novos produtos (SANT'ANA, 2002). O interesse internacional nas plantas medicinais nativas do Brasil é grande pela sua biodiversidade pouco conhecida, difundida e protegida.

A figura 2 representa um mapa do mundo onde visualizamos os resultados de publicações na *Web of Science* com o termo *Casearia* versus países. As cores mais intensas demonstram o maior número de publicações. Brasil (com pouco mais de 110 artigos), Estados Unidos (40) e Índia (30 publicações) estão em destaque.

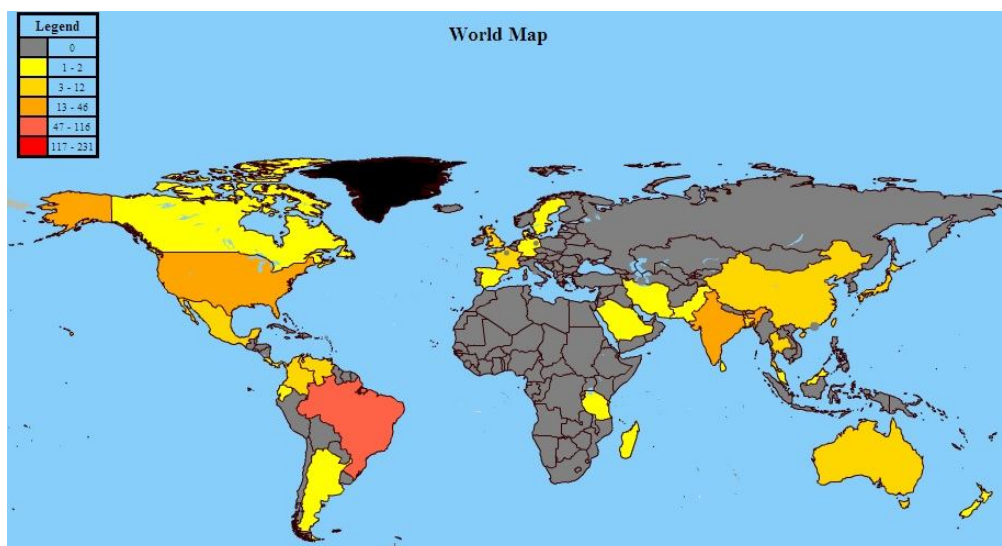


Figura 2 - Participação mundial em artigos publicados na *Web of Science (Casearia)*.

FONTE: Autoria própria (2013).

A Índia, um dos países que integra, junto com o Brasil, o bloco BRIC de países em desenvolvimento com potencial econômico promissor, ficou em terceiro lugar no número de periódicos indexados (Figura 3). As pesquisas no Brasil com a planta *Casearia* tiveram grande expressão principalmente a partir de 2007. Esse fato pode está relacionado aos incentivos à pesquisa no âmbito tecnológico como também a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia daquele ano.

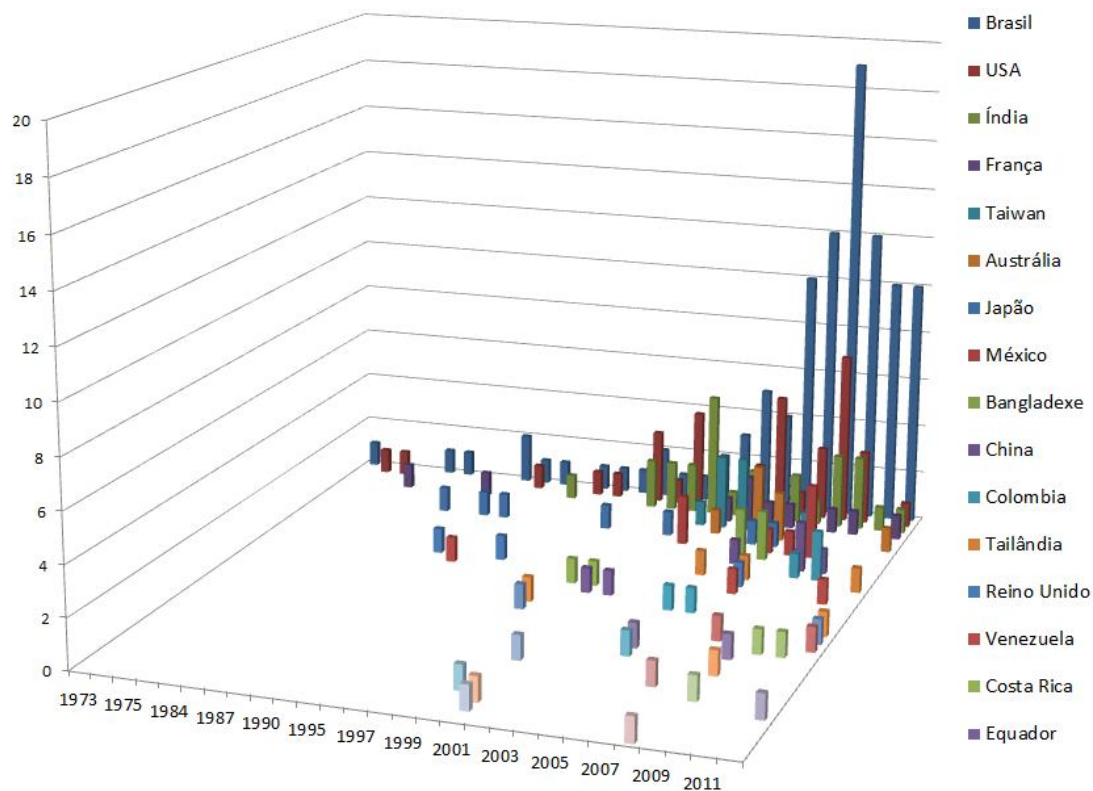


Figura 3 - Número de publicações por país do gênero *Casearia* do período de 1973 a 2012 na base de dados da *Web of Science*.

FONTE: Autoria própria (2013).

A Figura 4 apresenta as publicações da espécie com gênero *Casearia*. O Brasil foi o país que mais desenvolveu pesquisas com a espécie *Casearia sylvestris*, provavelmente por ser uma espécie tradicionalmente utilizada na sua medicina popular. Seguindo a espécie *C. sylvestris* a *C. esculenta* ficou em segundo lugar com mais publicações. Um fato interessante é com relação às patentes onde a espécie *Casearia esculenta* foi a que apresentou maior número de registros de proteção aos direitos de propriedade industrial (será discutido mais adiante).

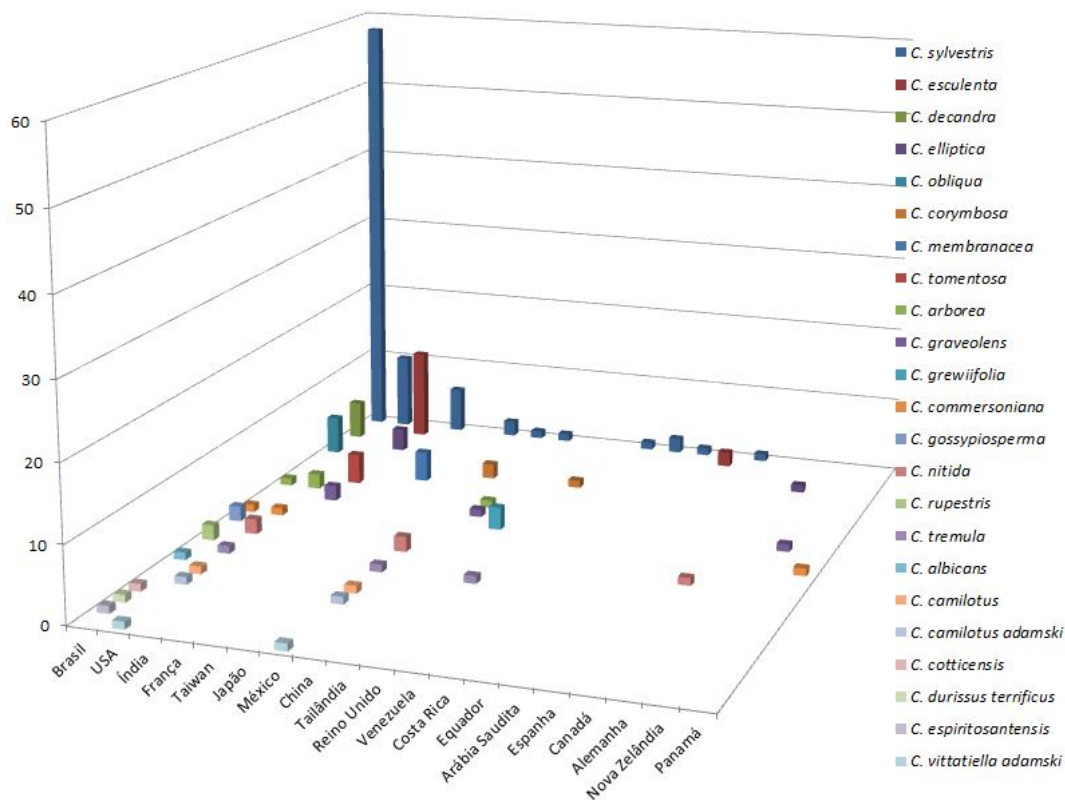


Figura 4 - Número de publicações por país das principais espécies do gênero *Casearia* na base de dados da *Web of Science*.

FONTE: Autoria própria (2013).

No Brasil, *C. sylvestris* é popularmente conhecida como “guaçatonga”, palavra de origem “Tupi-Guarani” o que indica a sua antiga exploração por comunidades nativas. Outros nomes populares são “erva-de-lagarto”, “língua-de-tiú”, “cafezinho-do-mato”, “corta-língua” e “café selvagem” (HOEHNE, 1939; LITTLE, 1964). A tribo indígena Karajá faz maceração da casca para tratar diarreia. Há registros que outras tribos brasileiras que trituram suas raízes para tratar feridas, lepra e como anti-ofídico. A ação antimicrobiana contra patógenos como fungos (*Aspergillus niger*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida albicans*, *Candida tropicalis*) (CARVALHO *et al.*, 1998; OBERLIES *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2008) e bactérias (*Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Salmonella enteritidis*) (CHIAPPETA *et al.*, 1983; MOSADDIK *et al.*, 2004; DA SILVA *et al.*, 2008) explica os usos para tratamento de feridas, úlceras de pele e diarreia.

Nos últimos anos, a *Casearia sylvestris* tem sido explorada no desenvolvimento de cremes contra herpes e na comercialização em formulações misturada com outras plantas terapêuticas



(CAMARGO *et al.*, 1993; ALVES, 2000; SIMÕES *et al.*, 2001). Uma infusão pode ser facilmente obtida (20 g de folhas secas por 1L de água) para consumo oral (2-3 vezes / dia), juntamente com as refeições, em caso de úlceras gástricas ou para o tratamento tópico de feridas, queimaduras, erupções cutâneas, eczema e vitiligo.

A *Casearia sylvestris* tem se caracterizado pela ocorrência de substâncias de interesse como cumarinas, flavonóides, lignanas e diversos diterpenos (LORENZI *et al.*, 2002). Estudos mostraram que um de seus compostos secundários mais importantes, a casearina, tem atividade antitumoral e citotóxica (MESQUITA, 2009). Os extratos, frações ativas e compostos isolados da *Casearia sylvestris* são usados na aplicação de medicamentos indicados no tratamento de distúrbios do trato gastrointestinal, como úlcera gastroduodenal (PI0900645-1 A2) (Figura 5).

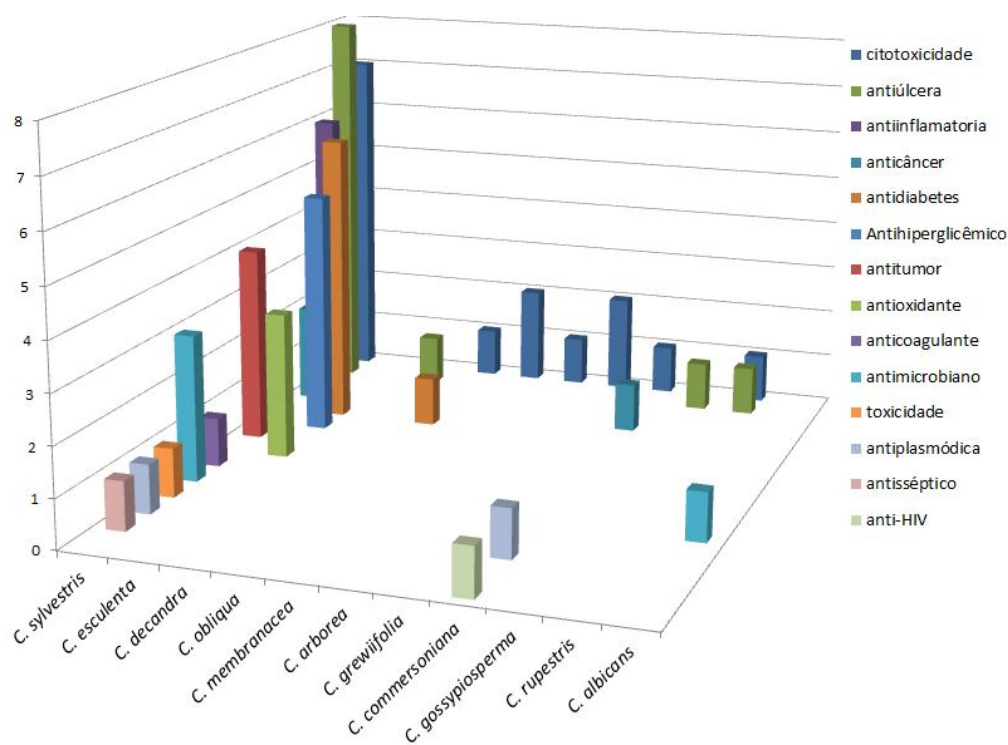


Figura 5. Aspectos tecnológicos mais pesquisados com as principais espécie do gênero *Casearia*.

FONTE: Autoria própria (2013).

Ao verificar as principais áreas nas quais foram publicados os artigos na *Web of Science* com a espécie *Casearia sylvestris*, constata-se que a área de farmacologia aparece em primeiro lugar com 73 das publicações, seguido a área de Fitotecnia e Química com 43 e 30, respectivamente (Tabela 2).

É possível observar que evidências de trabalhos publicados nas áreas de Toxicologia e Medicina Complementar Interativa e Medicina Tropical destacando principalmente o potencial medicamentoso da espécie.

Tabela 2. Publicações nas áreas de pesquisa com a planta *Casearia sylvestris*.

<b>Área de Pesquisa</b>	<b>Número total</b>
Farmacologia	73
Fitotecnia	43
Química	30
Toxicologia	14
Biologia Molecular/Bioquímica	13
Medicina Complementar Interativa	12
Floresta	8
Agricultura	7
Medicina Tropical	7

FONTE: A autoria própria (2013).

A Universidade de São Paulo (USP) apresenta o maior número de publicações com a espécie *Casearia sylvestris* tendo publicado 29 artigos diretos. Foi observado que a USP mantém cooperação com instituições estrangeiras e nacionais. Outros centros de pesquisas são apontados, onde a *Casearia sylvestris* vem sendo estudada em outros países devido ao seu potencial tecnológico (Figura 6).

A Figura 6 permite visualizar a representação das parcerias nas publicações onde são evidenciadas a produção nacional e publicações transnacionais conjuntas (cada bolinha amarela é um artigo; o número total de artigos está entre parênteses). Devemos observar que a Universidade Estadual Paulista (UNESP) apresenta 13 publicações sendo quatro (4) dessas em parceria com a USP.

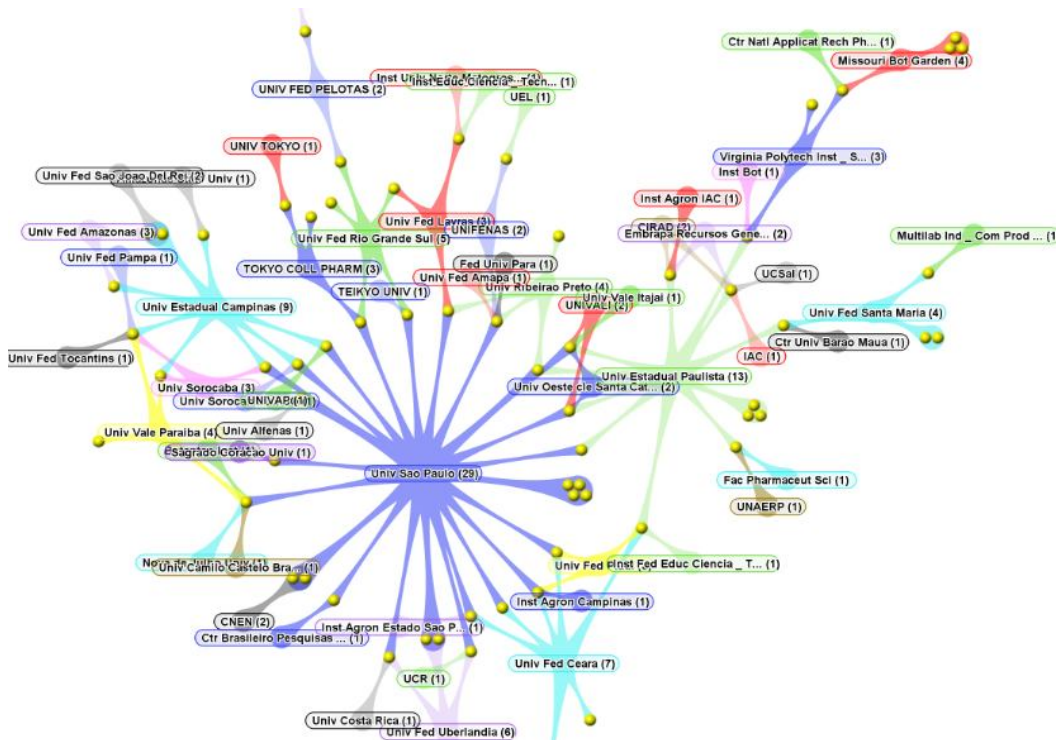


Figura 6 - Parcerias nas publicações em *Casearia sylvestris*.

FONTE: A autoria própria (2013).

Com relação a parcerias com entidades estrangeiras, estas estão distribuídas em duas universidades e institutos de pesquisas farmacêuticos. A Universidade Federal do Ceará (UFC) das sete (7) publicações, quatro (4) são em parcerias com a USP, uma (1) com Inst. Federal, uma (1) publicação isolada e uma (1) com a Universidade de Paris (Figura 6).

Apesar do aumento da produção científica dos pesquisadores brasileiros, esta ainda não é suficiente para desencadear impactos importantes para o desenvolvimento econômico no país. O número de patentes depositadas por brasileiros está longe dos números de artigos publicados.

Quando se avalia a distribuição das patentes durante os anos observa-se que o primeiro registro se deu em 1997 (Figura 7).

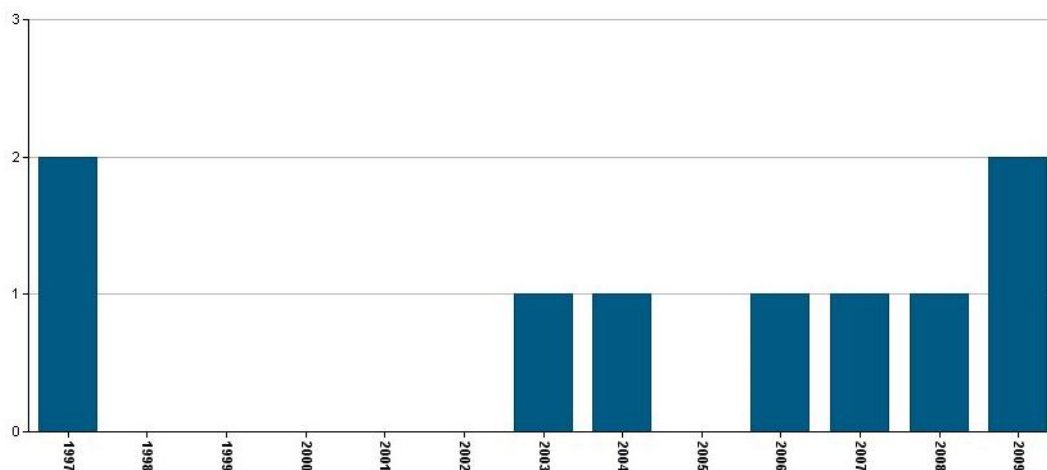
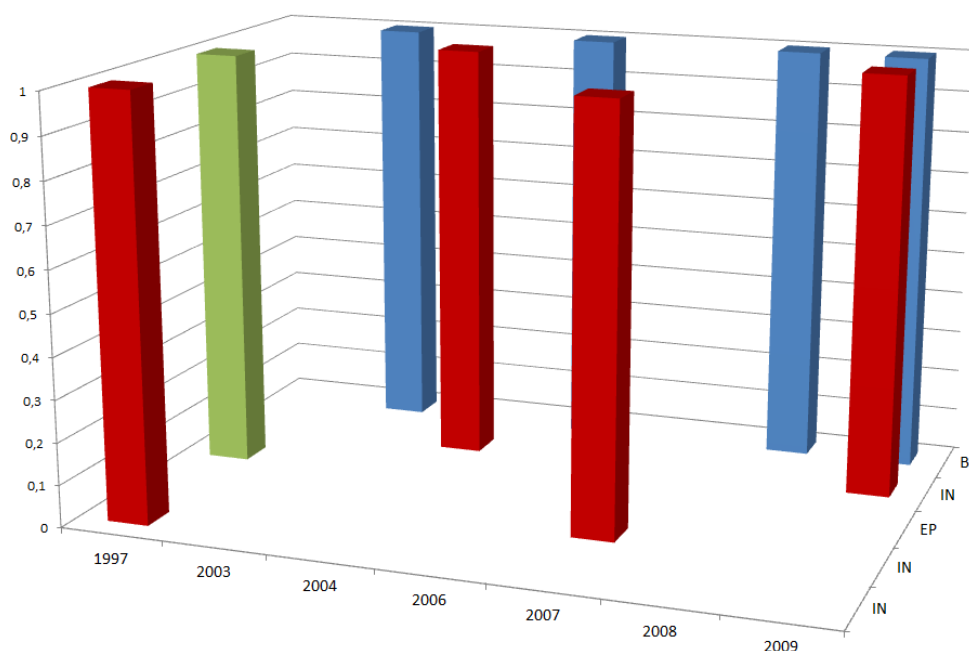


Figura 7 – Número de patentes depositadas por ano com o gênero *Casearia*.

FONTE: Autoria própria (2013).

Dentre os países que detem patentes, com o gênero *Casearia*, verifica-se que a Índia (IN), com o primeiro depósito a partir de 1997, detem 4 patentes, sendo apresentada outras patentes a partir do ano 2005. O Brasil (BR) realizou seu primeiro depósito em 2003, apresentando três outras patentes nos anos seguintes (2005, 2008 e 2009) (Figura 8). Quando se pesquisa qual a espécie citada, observa-se que as espécies *C. esculenta* e *C. sylvestris* forma destaque, demonstrado também durante as publicações dos periódicos indexados (Figura 9).



A Figura 8 - Países que mais depositaram patentes envolvendo o gênero *Casearia*.

FONTE: Autoria própria (2013).

As universidades têm potencial de geração de novas tecnologias passíveis de patenteamento, como foi possível verificar neste trabalho e demonstrado nas publicações sobre o potencial tecnológico da *Casearia sylvestris*. Por outro lado, o Brasil possui baixa competitividade e tem criado pouco esforço em inovar na área de produtos tecnológicos, possivelmente deve-se à imaturidade do sistema de inovação (articulação eficiente entre governo, empresas e universidades, capaz de promover um sistema de P & D), o Brasil não possui uma proteção expressiva nas espécies *Casearia* refletindo ainda mais à falta de cultura de proteger as tecnologias desenvolvidas por meio da propriedade industrial (Figura 9).

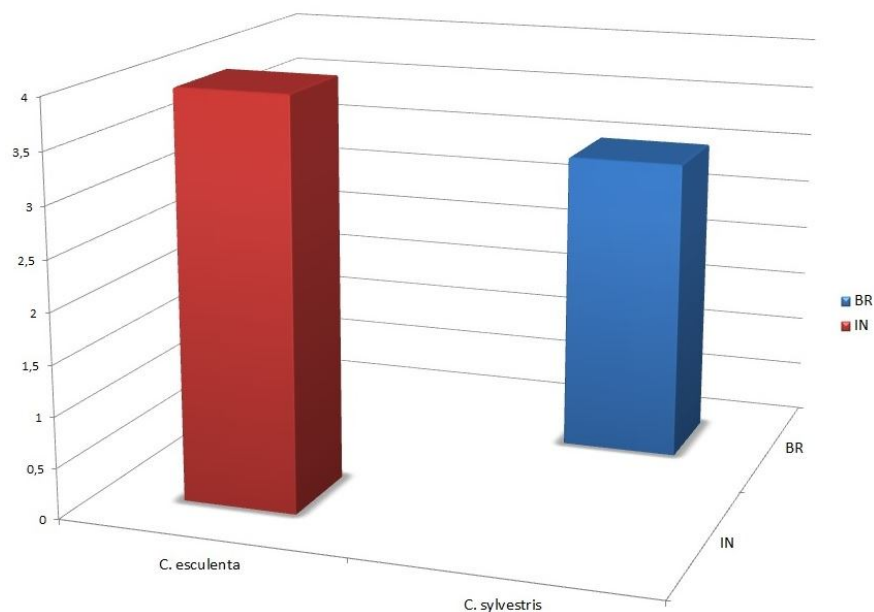


Figura 9 – Demonstra as duas espécies de interesse no depósito de patentes no gênero *Casearia*.  
FONTE: A autoria própria (2013).

A Figura 10 apresenta as potencialidades tecnológicas encontradas nas patentes das espécies *Casearia esculenta* e *Casearia sylvestris*. Onde os pesquisadores/inventores levaram em consideração a atividade para tratamento de úlcera, herpes para a espécie *C. sylvestris*. As propriedades anti-câncer, seguidas do potencial antidiabestes foram encontradas nas patentes da *Casearia esculenta*

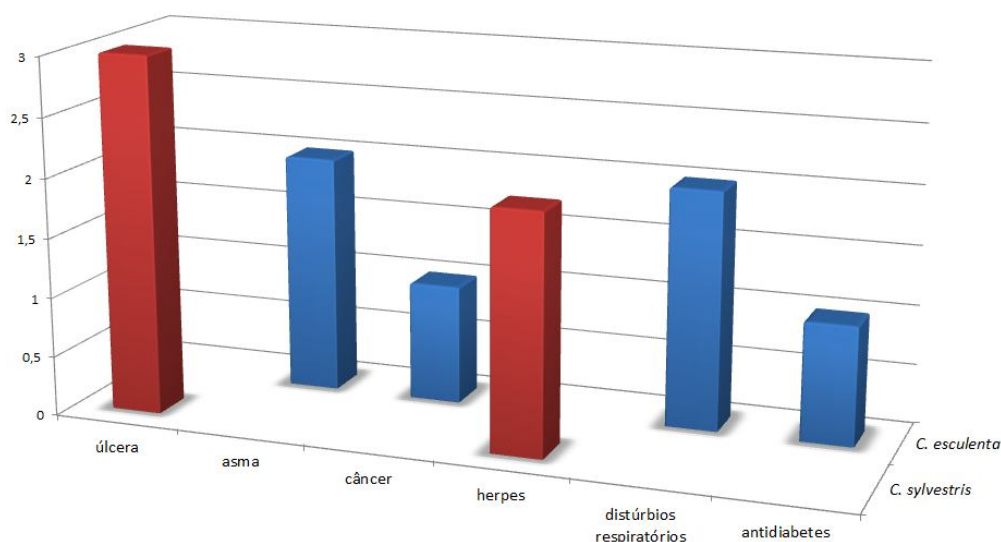


Figura 10 – As principais potencialidades encontradas nas patentes na planta *Casearia esculenta* e *Casearia sylvestris*.  
 FONTE: Autoria própria (2013).

#### 4. Conclusão

Este trabalho teve como objetivo destacar o potencial terapêutico e tecnológico do gênero *Casearia* e da espécie *Casearia sylvestris* SW por meio dos artigos publicados e das patentes concedidas tanto no Brasil como em outros países. Foi identificado que as universidades brasileiras têm potencial de geração de novas tecnologias passíveis de patenteamento e desenvolvimento de produto terapêutico. Os resultados apontaram 82 artigos indexados em relação aos Estados Unidos que apresentaram 35 publicações que têm sido construídas cooperações internacionais entre universidades e institutos de pesquisas envolvendo a *Casearia sylvestris*. Esses valores em números no Brasil são bastante relevantes em relação às publicações, porém indicam um gargalo nos registros das patentes.

#### Agradecimentos

CNPq, CAPES, FUNCAP

#### 5. Referências

ALVES, T.M.A. Biological screening of Brazilian medicinal plants. **Mem Inst Osw Cruz** 95: 363-373, 2000.

AZEVEDO, C.M.A. Bioprospecção: Coleta de material biológico com finalidade de explorar os recursos genéticos. Caderno nº 17 2ª Ed. Revisada. **CETESB**, São Paulo, 2003.

BALUNAS, M.J.; KINGNORN, A.D. Drug discovery from medicinal plants. **Life Sci** 78: 431-441, 2005.

BURIOL, L.; FINGER, D.; SCHMIDT, E.M; SANTOS, J.M.T; ROSA, M.R; QUINÁIA, S.P; TORRES, Y.R; SANTA, H.S.D; PESSOA, C; MORAES, M.O; COSTA-LOTUFO, L.V; FERREIRA, P.M.P. Composição química e atividade biológica de extrato oleoso de própolis: uma alternativa ao extrato etanólico. **Quim nova** 32: 296-302, 2009.

CAMARGO, F.G; GOMES, E; PANNUNZIO, E; BUENO, V.S. Uso tópico do extrato fluido de folha de guaçatonga (*Casearia sylvestris* Swartz) topicamente em lesões de estomatite herpética. **LECTA-USF Brag Pta** 1:121-127, 1993.

CAVALLARI, M.M; GIMENES, M.A; BILLOT, C; TORRES, R.B; ZUCCHI, M.I; CAVALHEIRO, A.J. Population genetic relationships between *Casearia sylvestris* (Salicaceae) varieties occurring sympatrically and allopatrically in different ecosystems in south-east Brazil. **Annals of Botany** 106: 627-636, 2010.

CARVALHO, P.R.F; FURLAN, M; YOUNG, M.C.M; KINGSTON, D.G.I; BOLZANI, V.S. Acetylated DNA-damaging clerodane diterpenes from *Casearia sylvestris*. **Phytochem** 49: 1659-1662, 1998.

CHIAPPETA, A.D.A; DE MELLO, J.F; MACIEL, G.M. Higher plants with biological activity - Plants of Pernambuco. **Rev Inst Antibiot** 21: 43-50, 1983.

DA SILVA, S.L; CHAAR, J.S; DAMICO, D.C.S; FIGUEIREDO, P.M.S; YANO, T. Antimicrobial activity of ethanol extract from leaves of *Casearia sylvestris*. **Pharm Biol** 46: 347-351, 2008.

FERREIRA, P.M.P; FARIAS, D.F; OLIVEIRA, J.T.A; CARVALHO, A.F.F.U. *Moringa oleifera*: Bioactive compounds and nutritional potential. **Rev Nutr** 21: 431-437, 2008.

Ferreira, P.M.P; Farias, D.F; Viana, M.P; Souza, T.M; Vasconcelos, I.M; Soares, B.M; Pessoa, C; Costa-Lotufo, L.V; Moraes, M.O; Carvalho, A.F.F.U. Study of the antiproliferative potential of seed extracts from Northeastern Brazilian plants. **Ana Acad Bras Cienc** 83: 1045-1058, 2011a.

Ferreira, P.M.P; Costa-Lotufo, L.V; Moraes, M.O; Barros, F.W.A; Martins, A.M.A; Cavaleiro, A.J; Bolzani, V.S; Santos, A.G; Pessoa, C. Folk uses and pharmacological properties of *Casearia sylvestris*: a medicinal review. **Ana Acad Bras Cienc** 83: 1373-1384, 2011b.

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP). Alberto José Cavaleiro. Extratos, frações ativas e/ou compostos isolados de *casearia sylvestris*, formulações farmacêuticas e seus usos. **PI0900645-1 A2**. 11 mar. 2009, 09 nov. 2010.

HOEHNE, F.C. **Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais**. São Paulo: Graphicars, 355p, 1939.

JUROSZEK, P.; TEIDERMANN, A.V. Potential Strategies and Future Requirements for Plant Disease Management Under a Changing Climate. **Plant Pathology**. V. 60, Issue 1, 100-112, 2011.

LIMA, R. A; VELHO, L. M. L. S; FARIA, L. I. L. Delimitação de uma área multidisciplinar para análise bibliométrica de produção científica: o caso da Bioprospecção. **TransInformação**, Campinas, 19(2):153-168, 2007.

LITTLE, E.L, WADSWORTH, F.L. **Common trees of Puerto Rico and Virgin Islands**. Washington: Department of Agriculture, 548p, 1964.

LORENZI, H; MATOS, F.J.A. Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas. São Paulo: **Nova Odesa**, 2002.

MESQUITA, M.L; PAULA, J.E; PESSOA, C; MORAES, M.O; LOTUFO, L.V.C; GROUGNET, R; MICHEL, S; TILLEQUIN, F; ESPINDOLA, L.S. Cytotoxic activity of Brazilian Cerrado plants used in traditional medicine against cancer cell lines. **Journal of Ethnopharmacology** nº 123, 439-445, 2009.

MOSADDIK, M.A; BANBURY, L; FORSTER, P; BOOTH, R; MARKHAM, J; LEACH, D; WATERMAN, P.G. Screening of some Australian Flacourtiaceae species for in vitro antioxidant, cytotoxic and antimicrobial activity. **Phytomed** 11: 461-466, 2004.

OBERLIES, N. H; BURGESS, J. P; NAVARRO, H. A; PINOS, R. E; FAIRCHILD, C. R; PETERSON, R.W; SOEJARTO, D.D; WALL, M.E. Novel bioactive clerodane diterpenoids from the leaves and twigs of *Casearia sylvestris*. **J Nat Prod**. 65 (2): 95-9, 2002.

SANT'ANA, P.J.P. O contexto brasileiro para a bioprospecção. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, nº 29, ano 5, Nov/Dez 2002.

SANTOS, M. M; MASSARI, G.; SANTOS, D. M.; FELLOWS, L. Prospecção de tecnologias de futuro: métodos, técnicas e abordagem. **Parcerias Estratégicas**, n.19, 2004.

SASSIOTO, M.C.P; CARDOSO, N.F; FACCO, G.G; SODRÉ, S.T; NEVES, N; PURISCO, S.U; FARIAS, A.G. Efeito da *Casearia sylvestris* no reparo ósseo com matriz óssea bovina desvitalizada em ratos. **Acta Cir. Bras.** vol.19 no.6 São Paulo Nov./Dec. 2004.

SIMÕES, E. R. B; MARQUES, L. G. A; PINHEIRO, B. M; SANTOS, M. R. C; PESSOA, C. Technological Forecasting on Phytotherapics Development in Brazil. **World Academy of Science, Engineering and Technology** 67 2012.

SIMÕES, C.M.O; AMOROS, M; GIRRE, L. Antiviral activity of South Brazilian medicinal plant extracts. **Phytomed** 6: 205-214, 1999.

TILMAN, D. Forecasting Agriculturally Driven Global Environmental Change. **Science** 292, 281, 2001

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Traditional Medicine, **Fact sheet** No. 134, 2003.

ZACKIEWICZ, M.; SALLES-FILHO, S. Technological foresight: um instrumento para política científica e tecnológica. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, n. 10, p. 144-161, 2001.

Recebido: 14/09/2013 Aprovado: 30/11/2013