

Universidade Federal de São Carlos  
Centro de Educação e Ciências Humanas  
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

**Mapeamento e análise do perfil científico-tecnológico de  
organizações atuantes no desenvolvimento de  
instrumentação aplicada ao agronegócio**

Nayara Cristini Bessi

São Carlos – SP  
2014

NAYARA CRISTINI BESSI

**Mapeamento e análise do perfil científico-tecnológico de organizações atuantes no desenvolvimento de instrumentação aplicada ao agronegócio**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Centro de Educação e Ciências Humanas, da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Orientador: Prof. Dr. Leandro Innocentini Lopes de Faria

São Carlos – SP  
2014

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária da UFSCar**

B559ma Bessi, Nayara Cristini.  
Mapeamento e análise do perfil científico-tecnológico de organizações atuantes no desenvolvimento de instrumentação aplicada ao agronegócio / Nayara Cristini Bessi. -- São Carlos : UFSCar, 2014.  
216 p.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2014.

1. Inteligência competitiva. 2. Ciência e tecnologia. 3. Recuperação da informação. 4. Informação tecnológica. 5. Indicadores. 6. Instituições de ciência e tecnologia. I. Título.

CDD: 658.47 (20<sup>a</sup>)



**BANCA EXAMINADORA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE  
NAYARA CRISTINI BESSI**

Prof. Dr. Leandro Innocentini Lopes de Faria  
Orientador e Presidente  
PPGCTS/UFSCar

Prof. Dr. Leonardo Garcia Guimarães  
Membro externo  
FFCLRP/USP

Prof. Dr. Roniberto Morato do Amaral  
Membro interno  
CECH/UFSCar

Submetida a defesa pública em sessão realizada em: 03/02/2014.  
Homologada na 72ª reunião ordinária da CPG do PPGCTS, realizada em  
10/03/2014.

Profa. Dra. Maria Cristina Piumbato Innocentini Hayashi  
Coordenadora do PPGCTS

Fomento: CAPES/DS

defesa de nº 88

Dedico este trabalho à: Deus, Maria Salete Brisolar Bessi, José Luiz Bessi,  
Henrique Viccari Cabete e professores.

## **AGRADECIMENTOS**

O conhecimento por mim adquirido vem de várias fontes, dentre elas, as mais significativas e importantes são as pessoas que externalizam suas experiências e conhecimentos voluntariamente contribuindo para a construção de saberes e práticas. Agradeço às pessoas que somaram conhecimentos, valores, princípios e experiências durante minha vida acadêmica e pessoal, entre elas agradeço:

Aos meus pais e familiares pelos valores, princípios ensinados e apoio proporcionado.

Ao Henrique Viccari Cabete, pela perseverança e contribuições nos processos de análise, além do grande companheirismo, compreensão, carinho, parceria e incentivo em todas minhas decisões.

Aos professores que impulsionaram minha trajetória, dentre eles, Leonardo Guimarães Garcia que contribuiu significativamente para meu desempenho impulsionando minha vida acadêmica, ensinado a dar os primeiros passos e desde então se mantendo sempre presente, ao professor Leandro Innocentini Lopes de Faria, por ter me acolhido de braços abertos e transferido seu conhecimento empírico adquirido ao longo das etapas desse trabalho e ao professor Roniberto Morato do Amaral, pelas sugestões e ideias que contribuíram imensamente para a realização e efetivação deste.

Aos amigos e companheiros de trabalho do NIT/materiais: Douglas Henrique Milanez pelos direcionamentos, paciência, amizade e troca de experiências, Lucas Faccioni Chanchetti pelo seu companheirismo e empenho em fazer nossas tardes mais saborosas e motivadoras e às meninas do grupo, Cláudia Daniele de Souza, Aline Britto, Mirian Clavico Alves e Vera Aparecida Lui Guimarães pela amizade, companhia, atenção, motivação e carinho sempre.

Aos funcionários e amigos do PPGCTS principalmente ao Paulo Augusto Lazaretti, à Brunella Della Magiori Orlandi, à Juliana Santicioli, à Daniela Salgado e Lívia Gutierrez amigas que levarei para sempre no coração.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo fomento dado à esta pesquisa.

*“A mente que se abre a uma nova ideia jamais voltará ao seu tamanho normal”  
(Albert Einstein)*

## RESUMO

Com o intuito de auxiliar as instituições de ciência e tecnologia a obterem informação acionável para serem utilizadas em processos estratégicos e de inovação, a presente pesquisa propõe uma sistemática, baseada nas práticas da Inteligência Competitiva, para verificar dentro de uma determinada área do conhecimento, quais são as organizações que podem contribuir em suas atividades de pesquisa e desenvolvimento mapeando-as e analisando seus perfis científico-tecnológico. O diferencial desta sistemática está na ênfase dada ao processo de recuperação das informações tecnológicas. Este processo deve ser mais rigoroso, ou mesmo melhor estudado, pois, quando não aplicado de forma correta pode acarretar em um enviesamento da análise, comprometendo a produção de informação. Para elaborar a sistemática a metodologia adotada foi a de estudo de caso, escolhendo a Embrapa Instrumentação para a aplicação. Esta instituição foi escolhida por ser uma unidade da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), a qual atua ativamente em práticas de inovação e inteligência no agronegócio. A sistemática foi desenvolvida na área de instrumentação aplicada ao agronegócio compreendendo quatro processos principais: a) identificação das necessidades e categorização das atividades; b) planejamento; c) mapeamento das organizações e recuperação das informações; d) análise do perfil científico-tecnológico e classificação das organizações. Os resultados obtidos foram: a) a sistemática de mapeamento e análise do perfil científico-tecnológico; b) as principais organizações com potencial de contribuição nas atividades de pesquisa e desenvolvimento da organização de estudo; c) o perfil científico-tecnológico de cada uma delas; d) o posicionamento destas no sistema agroindustrial; e) as organizações chave, especificamente, as que atuaram de forma mais abrangente nas categorias de pesquisa e desenvolvimento da instituição de ciência e tecnologia. Evidencia-se através dos resultados que o objetivo da pesquisa foi atingido contribuindo com o gargalo sobre recuperação da informação tecnológica existente na literatura e fornecendo informação acionável para a instituição de ciência e tecnologia do estudo compreender seu contexto de atuação. As universidades Nanjing University, Zhejiang University, Beijing University of Technology e a empresa Sinopec foram identificadas como organizações chave para a instituição de estudo. A elaboração e aplicação da sistemática contribuiu na medida em que viabilizou a replicação desta pesquisa em outras áreas, em outros períodos, para outras instituições de ciência e tecnologia, além de fomentar estudos de outros autores afim de promover melhorias na sistemática, principalmente no que se refere ao processo de recuperação de informações tecnológicas.

**Palavras-chave:** Inteligência Competitiva; Ciência e Tecnologia; Recuperação da informação Tecnológica; Indicadores Bibliométricos; Instituições de Ciência e Tecnologia.

## ABSTRACT

In order to assist the institutions of science and technology to obtain actionable information for use in strategic processes and innovation, this research proposes a systematic, based on the practices of Competitive Intelligence to verify in an area of knowledge, which are organizations that can help in their research and development by mapping them and analyzing their scientific and technological profiles. The difference of this research is in this systematic emphasis on the recovery process of technological information. This process should be more rigorous, or even better investigated because, when not applied correctly can result in a skew analysis, compromising the information production. To develop a systematic methodology adopted was the case study, choosing Embrapa Instrumentation for the application. This institution was chosen because is a unit of EMBRAPA (Brazilian Agricultural Research Corporation, which actively participates in innovative practices in agribusiness and intelligence. The systematic was developed in the area of instrumentation applied to agribusiness comprising four main processes: a) identification of needs and categorization of activities; b) planning; c) mapping the organization and retrieval of information; d) analysis of the scientific- technological profile and classification organizations. The results were: a) a systematic of mapping and analysis of scientific - technological profile; b) the main organizations with potential contribution in research and development activities of the institution of study; c) the scientific - technological profile of each organization; d) the positioning of these in the agro-industrial system e) the key organizations, specifically, that acted more broadly in the categories of research and development of institution of science and technology. It is evident from the results that the objective was achieved contributing to the bottleneck that exists in the literature about recovery of technological information and providing actionable information to the institution of science and technology to understand your context of operation. Universities Nanjing University, Zhejiang University, Beijing University of Technology and the Company Sinopec were identified as key to the institution of study organizations. The development and implementation of systematic contributed in so far as possible the replication of this research in other areas, at other times, to other institutions of science and technology, and foster studies of other authors in order to promote improvements in the systematic, particularly in the process of technological information retrieval.

**Key-words:** Competitive Intelligence; Science and Technology; Technological Information Retrieval; Bibliometric Indicators; Institutions of Science and Technology.

## PUBLICAÇÕES

### PUBLICAÇÕES EM PERIÓDICOS

FARIA, L. I. L. et al. Indicadores tecnológicos: estratégia de busca de documentos de patentes relacionados à instrumentação aplicada ao agronegócio. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 30, n.1, p. 119-144, jan./abr. 2014.

BESSI, N. C. et al. Informação tecnológica: mapeando documentos de patentes e organizações atuantes no desenvolvimento de instrumentação agropecuária. **InCID: Revista Ciência da Informação e Documentação**, Ribeirão Preto, v. 4, n. 1, p. 107-128, jan./jun. 2013.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Ciclo de IC .....	35
<b>Figura 2</b> - Protocolo KIT .....	37
<b>Figura 3</b> - Sistema agroindustrial .....	50
<b>Figura 4</b> - Fontes de inovação tecnológica do sistema agroindustrial.....	51
<b>Figura 5</b> - Subdivisões da Classificação Internacional de Patentes – CIP .....	60
<b>Figura 6</b> - Processos e procedimentos da sistemática de mapeamento e análise do perfil científico-tecnológico das organizações.....	69
<b>Figura 7</b> - Fluxograma de elaboração da estratégia de busca.....	75
<b>Figura 8</b> - Distribuição das organizações mapeadas pelo sistema agroindustrial .....	92
<b>Figura 9</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Zhejiang University (2007-2011). .....	99
<b>Figura 10</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Beijing University of Technology (2007-2011). .....	104
<b>Figura 11</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Shanghai University (2007-2011). .....	109
<b>Figura 12</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Tianjin University (2007-2011).....	114
<b>Figura 13</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Nanjing University (2007-2011). .....	119
<b>Figura 14</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Shandong University (2007-2011) .....	124
<b>Figura 15</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da South China University of Technology (2007-2011).....	129
<b>Figura 16</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Iseki (2007-2011). .....	132
<b>Figura 17</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Panasonic (2007-2011).....	136
<b>Figura 18</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Yanmar (2007-2011). .....	139
<b>Figura 19</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da LG (2007-2011).....	143

<b>Figura 20</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Basf (2007-2011) .....	147
<b>Figura 21</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Sinopec (2007-2011).....	151
<b>Figura 22</b> - Rede de cooperação em instrumentação aplicada ao agronegócio tecnológica da Samsung (2007-2011).....	155
<b>Figura 23</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Bayer (2007-2011).....	159
<b>Figura 24</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Toppan Printing (2007-2011).....	162
<b>Figura 25</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Bosh e Siemens (2007-2011).....	165
<b>Figura 26</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Dupont (2007-2011).....	170
<b>Figura 27</b> - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Case New Holland (2007-2011).....	173

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Objetivo estratégico (1) da Embrapa e contribuições da Embrapa Instrumentação 2008-2011- 2023. ....	43
<b>Quadro 2</b> - Objetivo estratégico (2) da Embrapa e contribuições da Embrapa Instrumentação 2008-2011- 2023. ....	44
<b>Quadro 3</b> - Objetivo estratégico (3) da Embrapa e contribuições da Embrapa Instrumentação 2008-2011- 2023. ....	44
<b>Quadro 4</b> - Objetivo estratégico (4) da Embrapa e contribuições da Embrapa Instrumentação 2008-2011- 2023 .....	45
<b>Quadro 5</b> - Objetivo estratégico (5) da Embrapa e contribuições da Embrapa Instrumentação 2008-2011- 2023 .....	45
<b>Quadro 6</b> - Estratégias de busca .....	76
<b>Quadro 7</b> - Resultados dos testes .....	80
<b>Quadro 8</b> - Estratégia de busca final .....	81
<b>Quadro 9</b> - Percentual de contribuição de cada organização e diferença relativa à média de depósitos. ....	90
<b>Quadro 10</b> - Estrutura da Faculdade de Agricultura Ciências Ambientais e da Vida e Universidade de Oceanografia (Zhejiang University).....	94
<b>Quadro 11</b> - Áreas de pesquisas científicas da Faculdade de Agricultura Ciências Ambientais e da Vida e Universidade de Oceanografia associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (Zhejiang University).....	95
<b>Quadro 12</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas rassociadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Zhejiang University (2007-2011).....	95
<b>Quadro 13</b> - Estrutura da Faculdade de Engenharia Ambiental e Energia e Faculdade de Ciências da Vida e Bioengenharia (Beijing University of Technology). ....	100
<b>Quadro 14</b> - Áreas de pesquisa científica da Faculdade de Engenharia Ambiental e Energia e Faculdade de Ciências da Vida e Bioengenharia associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (Beijing University of Technology). ....	100
<b>Quadro 15</b> - Principais áreas tecnológicas e aplicações das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Beijing University of Technology (2007-2011). ....	101
<b>Quadro 16</b> - Estrutura da Escola de Ciências da Vida, Escola de Engenharia Ambiental e Química, Universidade Marítima e Universidade de Oceanografia (Shanghai University). .	105

<b>Quadro 17</b> - Áreas de pesquisas científicas da Escola de Ciências da Vida, Escola de Engenharia Ambiental e Química, Universidade Marítima e Universidade de Oceanografia associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (Shanghai University). .....	105
<b>Quadro 18</b> - Principais áreas tecnológicas e aplicações das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Shanghai University (2007-2011). ....	106
<b>Quadro 19</b> - Estrutura da Escola de Engenharia e Ciências Ambientais e Escola de Ciências da Vida (Tianjin University). ....	110
<b>Quadro 20</b> - Áreas de pesquisas científicas da Escola de Engenharia e Ciências Ambientais e Escola de Ciências da Vida associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (Tianjin University). ....	110
<b>Quadro 21</b> - Principais áreas tecnológicas e aplicações das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Tianjin University (2007-2011). ....	111
<b>Quadro 22</b> - Estrutura da Escola do Meio Ambiente, Escola de Ciências da Vida, Universidade de Tecnologia e Universidade Florestal (Nanjing University). ....	115
<b>Quadro 23</b> - Áreas de pesquisas científicas da Escola do Meio Ambiente, Escola de Ciências da Vida, Universidade de Tecnologia e Universidade Florestal associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (Nanjing University). ....	116
<b>Quadro 24</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas em instrumentação aplicada ao agronegócio da Nanjing University (2007-2011). ....	116
<b>Quadro 25</b> - Estrutura da Escola de Ciências e Engenharia Ambiental e Universidade de Agricultura (Shandong University). ....	120
<b>Quadro 26</b> - Áreas de pesquisas científicas da Escola de Ciências e Engenharia Ambiental e Universidade de Agricultura associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (Shandong University). ....	121
<b>Quadro 27</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas em à instrumentação aplicada ao agronegócio da Shandong University (2007-2011). ....	122
<b>Quadro 28</b> - Estrutura da Escola de Indústria Leve e Ciência dos Alimentos, Escola de Ciências e Engenharia do Ambiente e a Escola de Química e Engenharia Química (South China University of Technology). ....	125
<b>Quadro 29</b> - Áreas de pesquisas científicas da Escola de Indústria Leve e Ciência dos Alimentos, Escola de Ciências e Engenharia do Ambiente e Escola de Química e Engenharia	

Química associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (South China University of Technology) .....	126
<b>Quadro 30</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas em à instrumentação aplicada ao agronegócio da South China University of Technology (2007-2011). .....	126
<b>Quadro 31</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Iseki (2007-2011). .....	130
<b>Quadro 32</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Panasonic (2007-2011). .....	133
<b>Quadro 33</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Yanmar (2007-2011). .....	137
<b>Quadro 34</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da LG (2007-2011). .....	141
<b>Quadro 35</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Basf (2007-2011). .....	144
<b>Quadro 36</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Sinopec (2007-2011). .....	149
<b>Quadro 37</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Samsung (2007-2011). .....	152
<b>Quadro 38</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Bayer (2007-2011). .....	156
<b>Quadro 39</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Toppan Printing (2007-2011). .....	160
<b>Quadro 40</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Bosh e Siemens (2007-2011). .....	163
<b>Quadro 41</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Dupont (2007-2011). .....	167
<b>Quadro 42</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da case New Holland (2007-2011). .....	171
<b>Quadro 43</b> - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Nestlé (2007-2011). .....	174
<b>Quadro 44</b> - Síntese da atuação científica-tecnológica das organizações mapeadas por categorias de P&D estratégicas da Embrapa Instrumentação .....	178

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Principais organizações atuantes no desenvolvimento de instrumentação aplicada ao agronegócio e seus níveis de atividade inventiva (2007-2011).....	89
<b>Gráfico 2</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Zhejiang University (2007-2011). .....	96
<b>Gráfico 3</b> - Top 10 inventores da Zhejiang University em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).....	97
<b>Gráfico 4</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Zhejiang University (2007-2011). .....	98
<b>Gráfico 5</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Beijing University of Technology (2007-2011). .....	101
<b>Gráfico 6</b> - Top 10 inventores da Beijing University of Technology em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).....	102
<b>Gráfico 7</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Beijing University of Technology (2007-2011). .....	103
<b>Gráfico 8</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Shanghai University (2007-2011).....	107
<b>Gráfico 9</b> - Top 10 inventores da Shanghai University em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).....	107
<b>Gráfico 10</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Shanghai University (2007-2011). .....	108
<b>Gráfico 11</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Tianjin University (2007-2011).....	111
<b>Gráfico 12</b> - Top 10 inventores da Tianjin University em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).....	112
<b>Gráfico 13</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Tianjin University (2007-2011).....	113
<b>Gráfico 14</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Nanjing University (2007-2011).....	117
<b>Gráfico 15</b> - Top 10 inventores da Nanjing University em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).....	117

<b>Gráfico 16</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Nanjing University (2007-2011).....	119
<b>Gráfico 17</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Shandong University (2007-2011).....	122
<b>Gráfico 18</b> - Top 10 inventores da Shandong University em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011). ....	123
<b>Gráfico 19</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Shandong University (2007-2011).....	123
<b>Gráfico 20</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela South China University of Technology (2007-2011).....	127
<b>Gráfico 21</b> - Top 10 inventores da South China University of Technology em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011). ....	127
<b>Gráfico 22</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da South China University of Technology (2007-2011). ....	128
<b>Gráfico 23</b> - Top 10 inventores da Iseki em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).....	131
<b>Gráfico 24</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Iseki (2007-2011).....	131
<b>Gráfico 25</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Panasonic (2007-2011).....	134
<b>Gráfico 26</b> - Top 10 inventores da Panasonic em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).....	134
<b>Gráfico 27</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Panasonic (2007-2011). ....	135
<b>Gráfico 28</b> - Top 10 inventores da Yanmar em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).....	138
<b>Gráfico 29</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Yanmar (2007-2011).....	139
<b>Gráfico 30</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela LG (2007-2011). ....	141
<b>Gráfico 31</b> - Top 10 inventores da LG em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).....	142
<b>Gráfico 32</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da LG (2007-2011). ....	142

<b>Gráfico 33</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Basf (2007-2011). .....	145
<b>Gráfico 34</b> - Top 10 inventores da Basf em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011). .....	146
<b>Gráfico 35</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Basf (2007-2011). .....	146
<b>Gráfico 36</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Sinopec (2007-2011). .....	149
<b>Gráfico 37</b> - Top 10 inventores da Sinopec em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011). .....	150
<b>Gráfico 38</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Sinopec (2007-2011). .....	150
<b>Gráfico 39</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Samsung (2007-2011). .....	153
<b>Gráfico 40</b> - Top 10 inventores da Samsung em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011). .....	153
<b>Gráfico 41</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Samsung (2007-2011). .....	154
<b>Gráfico 42</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Bayer (2007-2011). .....	157
<b>Gráfico 43</b> - Top 10 inventores da Bayer em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011). .....	157
<b>Gráfico 44</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Bayer (2007-2011). .....	158
<b>Gráfico 45</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Toppan Printing (2007-2011). .....	160
<b>Gráfico 46</b> - Top 10 inventores da Toppan Printing em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011). .....	161
<b>Gráfico 47</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Toppan Printing (2007-2011). .....	162
<b>Gráfico 48</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Bosh e Siemens (2007-2011). .....	164
<b>Gráfico 49</b> - Top 10 inventores da Bosh e Siemens em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011). .....	164

<b>Gráfico 50</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Bosh e Siemens(2007-2011). .....	165
<b>Gráfico 51</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Dupont (2007-2011). .....	168
<b>Gráfico 52</b> - Top 10 inventores da Dupont em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011). .....	168
<b>Gráfico 53</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Dupont (2007-2011). .....	169
<b>Gráfico 54</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Case New Holland (2007-2011). .....	171
<b>Gráfico 55</b> - Top 10 inventores da Case New Holland em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011). .....	172
<b>Gráfico 56</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Case New Holland (2007-2011). .....	173
<b>Gráfico 57</b> - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Nestlé (2007-2011). .....	175
<b>Gráfico 58</b> - Top 10 inventores da Nestlé em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011). .....	176
<b>Gráfico 59</b> - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Nestlé (2007-2011). .....	177

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

- CIP**- Classificação Internacional de Patentes
- CNPDIA**- Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária
- CTDUT**- Centro de Tecnologias em Dutos
- C&T**- Ciência e Tecnologia
- DII**- Derwent Innovations Index
- DNPEA** - Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agropecuária
- EMBRAPA**- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- EPO**- European Patent Office
- EPR**- Electron Paramagnetic Resonance
- IAA**- Indústrias Agroalimentares
- IC**- Inteligência Competitiva
- ICT**- Inteligência Competitiva Tecnológica
- ICTs**- Instituições de Ciência e Tecnologia
- INPI**- Instituto Nacional de Propriedade Industrial
- INT**- Instituto Nacional de Tecnologia
- IPPs**- Instituições Públicas de Pesquisa
- JPO**- Japan Patent Office
- KIT**- Key Intelligence Topics
- NLP**-Natural Language Processing
- OST**- Observatoire des Sciences et des Techniques
- PDE**- Plano Diretor da Embrapa
- PDU**- Plano Diretor da Unidade
- P&D**- Pesquisa e Desenvolvimento
- PD&I**- Pesquisa Desenvolvimento e Inovação
- REFAB**- Refinaria Alberto Pasqualini
- SAI**- Sistema Agroindustrial
- SDIC**- State Development and Investment Corporation
- SEP**- Sistema Embrapa de Planejamento
- SIPO**- State Intellectual Property Office of the People's Republic of China
- SNPA**- Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária
- UFF**- Universidade Federal Fluminense

**UFRJ**- Universidade Federal do Rio de Janeiro

**UNICAMP**- Universidade Estadual de Campinas

**USP**- Universidade de São Paulo

**USPTO**- United States Patent and Trademark Office

**VP** – VantagePoint

**WO**- Depósito Mundial

**YPF**- Yacimientos Petrolíferos Fiscales

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	25
<b>2</b>	<b>CT&amp;I e INTELIGÊNCIA COMPETITIVA</b> .....	29
2.1	RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA.....	29
2.2	INTELIGÊNCIA COMPETITIVA: ATIVIDADE E ÁREA DO CONHECIMENTO ...	32
<b>3</b>	<b>EMBRAPA SUAS TRANSFORMAÇÕES SOCIAIS, EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO E SEU DIRECIONAMENTO ESTRATÉGICO</b> .....	39
<b>4</b>	<b>AGRONEGÓCIO E INSTRUMENTAÇÃO</b> .....	47
4.1	AGRONEGÓCIO: SISTEMA DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL E SEUS ATORES.....	47
4.2	COMPETITIVIDADE: INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E INSTRUMENTAÇÃO APLICADA AO AGRONEGÓCIO .....	50
4.3	PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, SUSTENTABILIDADE E MEIO AMBIENTE.....	53
<b>5</b>	<b>INFORMAÇÃO DE PATENTES, RECUPERAÇÃO E ANÁLISE</b> .....	57
5.1	INFORMAÇÃO DE PATENTES E ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA.....	57
5.2	RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA: ESTRATÉGIA DE BUSCA, REVOCAÇÃO E PRECISÃO .....	62
<b>6</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	67
6.1	ABORDAGEM METODOLÓGICA.....	67
6.2	PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES E CATEGORIZAÇÃO DAS ATIVIDADES. ....	69
6.2.1	<b>Diagnóstico da necessidade utilizando protocolo KIT</b> .....	70
6.2.2	<b>Análise do PDU e categorização das áreas estratégicas de P&amp;D</b> .....	71
6.3	PROCESSO DE PLANEJAMENTO .....	71
6.3.1	<b>Procedimento de escolha das fontes de informação</b> .....	71
6.3.2	<b>Procedimento de escolha das técnicas de análise</b> . ....	72
6.4	PROCESSO DE MAPEAMENTO DAS ORGANIZAÇÕES E RECUPERAÇÃO DAS INFORMAÇÕES.....	74
6.4.1	<b>Procedimento de recuperação e tratamento da informação tecnológica</b> . ....	74

6.4.1.1 Etapa 1- Estratégia inicial.....	74
6.4.1.2 Etapa 2- Aperfeiçoamentos.....	77
6.4.1.2.1 <i>Aperfeiçoamento da estratégia inserindo novos códigos.</i> .....	77
6.4.1.2.2 <i>Aperfeiçoamento da estratégia inserindo palavras.</i> .....	78
6.4.1.3 Etapa 3- Análise dos parâmetros de revocação e precisão.....	78
6.4.1.3.1 <i>Aplicação das estratégias.</i> .....	78
6.4.1.3.2 <i>Coleta, armazenamento e tratamento dos dados.</i> .....	78
6.4.1.3.3 <i>Aplicação dos testes de revocação (R) e precisão (P).</i> .....	79
6.4.1.4 Etapa 4- Incorporação das melhorias.....	80
<b>6.4.2 Procedimento de posicionamento das organizações em um ranking.....</b>	<b>82</b>
<b>6.4.3 Procedimento de recuperação da informação científica.</b> .....	<b>83</b>
6.5 PROCESSO DE ANÁLISE DO PERFIL CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO E CLASSIFICAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES.....	84
<b>6.5.1 Procedimento de produção de informação científica-tecnológica.</b> .....	<b>84</b>
<b>6.5.2 Procedimento posicionamento das organizações no sistema industrial</b> .....	<b>86</b>
<b>6.5.3 Posicionamento das organizações nas categorias de P&amp;D e identificação das organizações chave.</b> .....	<b>86</b>
<b>7 RESULTADOS E DISCUSSÃO DO MAPEAMENTO E ANÁLISE.....</b>	<b>89</b>
7.1 ANÁLISE GERAL DAS ORGANIZAÇÕES MAPEADAS DE POTENCIAL CONTRIBUIÇÃO NAS ATIVIDADES DE P&D. ....	89
7.2 PERFIL DAS UNIVERSIDADES MAPEADAS .....	93
<b>7.2.1 Zhejiang University</b> .....	<b>93</b>
<b>7.2.2 Beijing University of Technology</b> .....	<b>99</b>
<b>7.2.3 Shanghai University</b> .....	<b>104</b>
<b>7.2.4 Tianjin University</b> .....	<b>109</b>
<b>7.2.5 Nanjing University</b> .....	<b>114</b>
<b>7.2.6 Shandong University</b> .....	<b>120</b>
<b>7.2.7 South China University of Technology</b> .....	<b>124</b>
7.3 PERFIL DAS EMPRESAS MAPEADAS.....	129
<b>7.3.1 Iseki</b> .....	<b>129</b>
<b>7.3.2 Panasonic</b> .....	<b>132</b>
<b>7.3.3 Yanmar</b> .....	<b>136</b>
<b>7.3.4 LG</b> .....	<b>140</b>

<b>7.3.5 Basf</b> .....	143
<b>7.3.6 Sinopec (China Petrochemical Corporation)</b> .....	147
<b>7.3.7 Samsung</b> .....	151
<b>7.3.8 Bayer</b> .....	155
<b>7.3.9 Toppan Printing</b> .....	159
<b>7.3.10 Bosh e Siemens</b> .....	163
<b>7.3.11 Dupont</b> .....	166
<b>7.3.12 Case New Holland</b> .....	170
<b>7.3.13 Nestlé</b> .....	173
<b>7.4 ORGANIZAÇÕES CHAVE: RELAÇÕES ENTRE A ATUAÇÃO CIENTÍFICA- TECNOLÓGICA DAS ORGANIZAÇÕES COM AS ÁREAS ESTRATÉGICAS DE P&amp;D DA EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO.</b> ....	177
<b>8 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	181
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	185
<b>APÊNDICES</b> .....	205
<b>APÊNDICE A - PATENTES DA EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO COLETADAS NA BRASPAT</b> .....	205
<b>APÊNDICE B - CÓDIGOS CIP E DESCRIÇÕES AGRONEGÓCIO E INSTRUMENTAÇÃO - OBSERVATOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES....</b>	209
<b>APÊNDICE C - CÓDIGOS CIP E DESCRIÇÕES AGRONEGÓCIO E INSTRUMENTAÇÃO – EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO</b> .....	213
<b>ANEXOS</b> .....	215
<b>ANEXO A- REGISTROS EXTRAÍDO DA BASE DE DADOS DERWENT INNOVATIONS INDEX</b> .....	215
<b>ANEXO B- CLASSIFICAÇÃO EM DOMÍNIOS E SUBDOMÍNIOS TECNOLÓGICOS.</b>	216

## 1 INTRODUÇÃO

O cenário de competitividade que se apresenta atualmente exige cada vez mais que as organizações realizem ações para se manter sobreviventes no ambiente de negócios. Uma das mais realizadas é a prática de inovar. Um tipo de inovação específica é a tecnológica compreendida simplificada como a inserção de um novo produto ou processo no mercado. Quando uma organização inova tem a oportunidade de usufruir de vantagens competitivas frente às outras (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2005).

A busca incessante por tais vantagens amplia fronteiras do conhecimento e da técnica, pois, para desenvolver inovações tecnológicas é necessário que as organizações também desenvolvam ou mesmo aperfeiçoem aspectos da ciência e da tecnologia (C&T) por meio das atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Para Velho (2011) o desenvolvimento da C&T não é feito de forma isolada, dado o novo paradigma existente que circunda a ciência e tecnologia, as inovações são cunhadas através de inter-relações entre organizações como universidades, empresas, institutos ou mesmo as instituições de ciência e tecnologia (ICTs) cujo negócio primordial é o desenvolvimento da C&T através do desenvolvimento de inovações tecnológicas.

É nesse ambiente que as organizações: se inter-relacionam e inovam em rede; geram mais valor do que outras; recebem destaque frente as demais; se tornam alvo de diversos tipos de comparações, se posicionam como competidoras e/ou aliadas em processos de inovação, etc. Assim, não há como discorrer sobre inovação e avanços científicos-tecnológicos sem tratar de aspectos relacionados ao gerenciamento de informações externas, uma atividade que auxilia organizações à conhecerem e compararem seus níveis de competitividade, desenvolvimento e excelência compreendendo melhor as oportunidades e ameaças ao ambiente externo (FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE, 2008).

O gerenciamento de informações provenientes das mais diversas fontes, se destaca como atividade de caráter estratégico em processos inovacionais, mais especificamente, no planejamento e nas tomadas de decisão, por permitir a produção de informações acionáveis (informação analisada). Uma atividade ética e sistemática de produção dessas informações é a atividade de Inteligência Competitiva (IC), ou quando esta se encontra especificamente relacionada ao desenvolvimento científico-tecnológico, Inteligência Competitiva Tecnológica (ICT). Nesta última, um tipo de informação legal e ética comumente utilizada é a informação

tecnológica, disponível em documentos técnicos, principalmente nos documentos de patentes (ASHTON; KLANVAS, 1999).

A aplicação da IC vem se consolidando na literatura dado a existência de muitos estudos que fornecem informação acionável para organizações. Entre eles, alguns se mencionam o mapeamento de organizações, análise de perfis de competidores ou parceiros ou mesmo traçam correlações entre organizações externas às empresas e suas atividades de P&D, como os estudos de Breitzman (2000); Deboys (2004); Lee et al. (2009); Moge; (1999); Wilson (1987), entre outros.

No entanto, há uma lacuna teórica em estudos desse tipo, apesar de reconhecerem a importância, a maioria deles não enfatizam ou detalham, com a devida ênfase, como foi realizado e quais fundamentos foram estabelecidos durante o processo de recuperação dos dados. Este merece ser mais rigoroso, ou mesmo melhor estudado, pois, quando não aplicado de forma correta pode acarretar em um enviesamento dos dados e da análise, comprometendo a produção de informação acionável.

Buscado contribuir com esta lacuna teórica, a presente pesquisa propõe uma sistemática, baseada nas práticas da Inteligência Competitiva (IC), para que as instituições de ciência e tecnologia brasileiras (ICTs) possam verificar dentro de uma determinada área, quais são as organizações que podem contribuir em suas atividades de P&D e em quais categorias, mapeando-as e analisado seus perfis científico-tecnológico. O diferencial se concentra na ênfase dada ao processo de recuperação das informações tecnológicas.

Para nortear o desenvolvimento, a metodologia adotada foi a de estudo de caso. Portanto foi necessário escolher uma instituição de ciência e tecnologia que servisse de base para o estudo, ou seja, que fosse ativa nas práticas de inovação e IC. Para tanto optou-se pela a Embrapa Instrumentação por esta ser uma unidade de negócio da empresa pública-privada EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Esta é atuante no PD&I do agronegócio brasileiro e em projetos e ações de IC. Além do mais, para atingir o objetivo geral os seguintes objetivos específicos foram estabelecidos:

- a) Verificar uma área de interesse para a aplicação da sistemática, neste caso, a área foi instrumentação aplicada ao agronegócio, buscando homogeneizar o objetivo da pesquisa com os interesses da ICT;
- b) Categorizar as atividades e ações de P&D da ICT;
- c) Mapear as principais organizações atuantes no desenvolvimento de instrumentação aplicada ao agronegócio, enfatizando o processo de recuperação das informações tecnológicas;

- d) Obter informações científicas e tecnológicas sobre as organizações mapeadas;
- e) Estabelecer o perfil científico-tecnológico das organizações mapeadas, utilizando as informações recuperadas;
- f) Analisar, a partir do perfil, quais são as organizações chave para a ICT, ou seja, aquelas que atuaram com destaque nas categorias de P&D.

A presente pesquisa promove contribuições para a esfera acadêmica e organizacional. Na primeira a esfera a elaboração de uma sistemática contribui na medida em que o estudo pode ser replicado em outras áreas de desenvolvimento, em outros períodos, além de viabilizar estudos de outros autores que podem melhorar a sistemática ou partes dela, contribuindo para a construção coletiva de um saber, principalmente ao que se refere ao processo de recuperação de informações tecnológicas.

Na segunda esfera a aplicação da metodologia contribui para a Embrapa Instrumentação não dispersar de sua visão de ser uma das líderes mundiais na geração do conhecimento, tecnologia e inovação em instrumentação, pois, proporciona à ela informações aptas para serem utilizadas em processos de tomada de decisões em projetos estratégicos e de inovação. Além disso, outras ICTs também podem apropriar-se da sistemática para encontrar organizações que contribuam em suas atividades de P&D.

A presente pesquisa está exposta em oito seções, como mostrado abaixo, sendo as quatro primeiras responsáveis por discorrer teoricamente sobre as temáticas centrais que envolvem a pesquisa, posteriormente discorre-se sobre a metodologia e a sistemática projetada, os resultados do mapeamento e análise, por fim, as considerações finais da pesquisa:

- a) Seção 1: consiste na atual parte do texto que contém uma breve introdução sobre a pesquisa, objetivos e justificativas;
- b) Seção 2: disserta sobre relações entre Ciência, Tecnologia, Inovação e Inteligência Competitiva ou mesmo Inteligência Competitiva Tecnológica,
- c) Seção 3: disserta sobre a organização Embrapa e sua unidade de negócio Embrapa Instrumentação, a mudança de modelo mental ocorrida na instituição imposta por conjunturas sociais, além das áreas de P&D que a Embrapa Instrumentação deve atuar nos próximos anos.

- d) Seção 4: disserta sobre o agronegócio, seus setores, o sistema de produção agroindustrial e a importância da inovação tecnológica e da instrumentação aplicada à cadeia produtiva do agronegócio.
- e) Seção 5: discorre sobre informações extraídas de patentes e aspectos relacionados à sua recuperação e análise;
- f) Seção 6: discorre sobre a metodologia adotada: caracterização da pesquisa; do método; técnicas de análise, processos e procedimentos desenvolvidos para a aplicação (sistemática em si);
- g) Seção 7: apresentação dos resultados obtidos na aplicação do processo de mapeamento e análise: organizações mapeadas de potencial contribuição nas atividades de P&D, seguida de seus perfis científico-tecnológico, seu posicionamento no sistema agroindustrial e organizações chave para cada categoria e objetivo de P&D;
- h) Seção 8: conclusões finais, pontos negativos e positivos e propostas de melhorias.

## 2 CT&I e INTELIGÊNCIA COMPETITIVA

### 2.1 RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A ciência é definida pela UNESCO como um conjunto de conhecimentos organizados sobre mecanismos de causalidade de fatos observáveis, obtidos através da observação de fenômenos empíricos, já a tecnologia pode ser considerada como o conjunto de conhecimentos científicos ou empíricos diretamente aplicáveis à produção ou melhoria de bens e serviços. De acordo com Velho (2011) o sentido de ciência passou por vários paradigmas até chegar ao seu sentido atual. Sendo eles os paradigmas de: uma ciência autônoma; uma ciência básica origem das tecnologias; existência de relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade; e o mais atual a união tanto da ciência quanto da tecnologia em um binômio produzido através das interações entre organizações.

A ciência moderna nasceu na Europa e sendo uma atividade que atuava de forma organizada e autônoma, capaz de criar instituições próprias. Com a revolução científica se deu a passagem do pensamento exclusivamente filosófico para o campo das generalizações e das observações empíricas, com o auxílio dos métodos e das matematizações, construindo assim, novas formas de determinar finalidades, papéis e objetivos do conhecimento. No período pós-guerra, início da década de 60 criou-se um paradigma de uma ciência que se revelou autônoma, extra social, ligada a ideologias e projetos políticos (ROSSI, 2001; VELHO, 2011).

Tanto a ciência quanto a tecnologia foram utilizadas como aparatos militares para atingir interesses estatais. Nesse contexto, emergiram críticas a esse pensamento ideológico, a comunidade científica passou a definir a ciência como “ciência básica”, ou seja, a busca da verdade por meio de experimentações que garantem a ampliação do conhecimento com fim de produzir conhecimento científico somente. Buscou-se por meio da ciência o fortalecimento das atividades de pesquisa e formação de recursos humanos. A ciência era puxada pela oferta e a comunidade científica não se sujeitou a um controle social (VELHO, 2011).

Dada as críticas, foi nesse período também que a ciência começou a se destacar como origem das tecnologias. O processo de transformar o conhecimento científico em tecnologia se deu de forma linear (modelo linear de inovação), mais especificamente, a ciência sendo uma pesquisa básica, gerada pela curiosidade ou uma necessidade, que por sua vez poderia emergir em uma pesquisa aplicada que levaria a um desenvolvimento experimental, o qual

poderia gerar uma tecnologia a ser inserida no mercado tornando-se uma inovação tecnológica, gerando crescimento econômico e benefício social (VELHO, 2011). Neste contexto, devido ao modelo linear é que ciência foi caracterizada como sendo um motor de progresso contínuo e pensada separadamente da tecnologia. Estabeleceram-se limites entre a ciência e a tecnologia fazendo com que elas fossem compreendidas inicialmente a partir da fragmentação de um todo.

Já entre as décadas de 60 e 70 incorporou-se uma relação intrínseca existente entre a ciência, tecnologia e a sociedade. Discussões revelaram que o processo de produção de uma determinada tecnologia gerava externalidades que afetavam o bem-estar social. A ciência não se configurava mais como fator extra social e também não passível de neutralidade, passou a ser elaborada em grupos considerando questões sociais e mercadológicas. Um modelo de ciência antes puxado pela oferta agora é puxado por uma demanda social, porém, ainda mantendo sua linearidade (VELHO, 2011).

Corroborando com este paradigma Reis (2004), afirma que tanto a ciência quanto a tecnologia estão interligadas por uma relação forte que vai da *Ciência* à *Técnica* desta à *Indústria*, desta à *Sociedade* que retorna à *Ciência*, formando um ciclo de retroalimentação capaz de gerar para a ciência novos conhecimentos, para a indústria inovação tecnológica e para a sociedade uma tecnologia que influencie no seu bem-estar.

De acordo com o último paradigma, desde a última década de 80 e 90, afirma-se que o conhecimento e a tecnologia são produzidos na interface das relações entre vários tipos de organizações de forma a integrar oferta e da demanda. Portanto, desenvolveram-se novos modelos de interação, porém, não mais lineares, cada um deles enfatizando as várias organizações que se articulam-se entre si. Assim como em outras questões, a ciência e a tecnologia passam a ser pensadas e analisadas de forma sistêmica, fruto de um mesmo processo, da necessidade social humana (VELHO, 2011).

Este paradigma descrito por Velho (2011) de uma ciência social produzida por múltiplas organizações ainda é atualmente aceito. A ciência e a tecnologia devem ser analisadas como um binômio chamado C&T. Isto porque a ciência é construída dentro da sociedade como algo homogêneo, além disso, para Ianni (2000) ela é desenvolvida por organizações inseridas dentro de uma sociedade global, com interações sistêmicas globais e sem limitações territoriais de comunicação e de troca de conhecimentos, fazendo com que processos, tecnologias ou mesmo organizações não devam ser analisadas dentro de limites territoriais específicos.

Um dos modelos cunhados no último paradigma é da hélice-tripla que veio substituindo gradualmente os modelos lineares de inovação. Este fundamenta-se na interação dinâmica de três esferas autônomas: universidade, indústria e governo. Os objetivos de inovação de uma esfera influenciam diretamente nos processos de inovação das outras. Nesse novo modelo estas esferas assumem papéis diferentes daqueles tradicionais, por exemplo, as universidades vêm formando suas próprias empresas e empresários, diluindo fronteiras existentes entre universidades e indústrias. Essas novas interações resultam no aumento de conflitos que contribuem para a formação de um contexto social, econômico e político de maior complexidade (ETZKOWITTS; LEYDESDORFF, 1999).

Em síntese, a ciência e a tecnologia vem herdando da sociedade características de relações de tensão, conflitos de interesses, alianças estratégicas e negociações, configurando-se em um jogo composto por organizações. Além disso, os autores Etzkowitts e Leydesdorff (1999) afirmam que o desenvolvimento de novas tecnologias a nível global vem exigindo que os modelos capitalistas de produção se tornem mais intensivos em conhecimento. Esses fatores mostram a importância da gestão do conhecimento e inovação neste contexto, pois, dado o aumento de complexidade as organizações precisam lidar com grandes volumes de informações e dados, com maior necessidade de especializações, com a existência de várias áreas do conhecimento, alta competitividade na produção e no desenvolvimento de produtos e processos, entre outras.

Assim, a gestão do conhecimento e da inovação destaca-se como uma atividade estratégica para as organizações em geral, mas principalmente para aquelas cujo negócio é fazer ciência e tecnologia (ICTs) apresentando-se diretamente conexo às atividades de P&D. As ICTs são definidas conforme Art. 2º, inciso V, da Lei 10.973/04, como órgãos ou entidades da administração pública que tenha como missão institucional, dentre outras questões: executar atividades de pesquisa básica ou aplicada de caráter científico ou tecnológico.

A Organisation For Economic Co-Operation And Development (2002, p.30) define a atividade de pesquisa e desenvolvimento como um “*trabalho criativo realizado de forma sistemática, a fim de aumentar o estoque de conhecimento, incluindo o conhecimento do homem, da cultura e da sociedade, bem como a utilização desse conjunto de conhecimentos em novas aplicações*”. Esta atividade subdivide-se em três atividades principais: a) pesquisa básica – trabalho de caráter teórico e experimental realizado para adquirir novos conhecimentos de fatos e fenômenos observáveis, sem ter em vista qualquer aplicação ou mesmo uso; b) pesquisa aplicada- investigação realizada com objetivo de adquirir novos

conhecimentos, dirigida para um objetivo prático específico; c) desenvolvimento experimental - trabalho sistemático, baseado em um conhecimento existente dirigido para produzir novos materiais, produtos ou dispositivos, para instalar novos processos, sistemas e serviços, ou para melhorar substancialmente aqueles já produzidos ou instalados (ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2002).

Uma das mais complexas e críticas decisões que prejudica muitas ICTs é verificar qual P&D empreender, em que nível de recursos e quais as prioridades. Estas decisões precisam ser muito bem planejadas e delineadas. O fator mais decisivo no sucesso é a escolha de metas de P&D estrategicamente válidas, além da escolha de onde alocar recursos e estabelecer políticas necessárias. Quando metas de P&D estiverem estrategicamente corretas trarão compensações. Por outro lado, metas incorretas desperdiçarão recursos escassos. Para que haja compensações, as metas necessitam estar alinhadas ao planejamento estratégico da organização (ROUSSEL et al., 1992). Assim, faz-se importante investimentos feitos em projetos, técnicas e ferramentas que analisem e coletem dados e informações para a tomada de decisão no âmbito estratégico de P&D, como a aplicação das práticas de IC.

## 2.2 INTELIGÊNCIA COMPETITIVA: ATIVIDADE E ÁREA DO CONHECIMENTO

A Inteligência Competitiva (IC) se destaca como atividade e como área do conhecimento voltada para o ramo dos negócios. Pode tanto ser compreendida como uma atividade de práticas antigas, como uma área do conhecimento recente. Considerando essas abordagens, as quais a posicionam como área do conhecimento e como atividade, a IC pode ser definida respectivamente como:

[...] uma área interdisciplinar e sua constituição epistemológica e aplicada que recorre principalmente a conhecimentos da administração, ciência da informação, ciência da computação e economia (STAREC et al., 2006, p.23).

[...] programa e ético para coleta, análise e gerenciamento de informação externa que pode afetar planos, decisões e operações de uma empresa. Posto de outro modo é o processo de realçar a competitividade do mercado por meio de um maior e indiscutivelmente ético entendimento dos concorrentes e do ambiente competitivo. Especificamente, é a coleta e análise legais de informações quanto às capacidades, vulnerabilidades e intenções dos concorrentes, conduzida pelo uso de banco de dados e outras fontes abertas e por meio de investigações éticas (SOCIETY OF COMPETITIVE INTELLIGENCE PROFESSIONALS, 1996 *apud* MARCO, 2009).

Para Fuld (1995) em sua descrição mais básica, inteligência é simplesmente informação analisada. O início da IC no mundo data de antes de cristo, pois, nesse período haviam textos históricos que evidenciavam práticas de inteligência. Ao longo do tempo a IC incorporou elementos e processos militares, governamentais, econômicos, culturais e empresariais. No Brasil, esta prática foi introduzida por profissionais da Ciência da Informação. Na década de 90, em um estágio ainda embrionário, o Instituto Nacional de Tecnologia (INT) promoveu ações em empresas, universidades e centros de P&D para difundir a IC no país (MARCIAL, 2004; AMARAL, 2010; COELHO et al., 2006; JUHARI; STEPHENS, 2006)

Outro movimento na mesma década que corroborou com a difusão da IC no país foi a abertura do mercado nacional, no governo de Fernando Collor de Mello que instituiu o Plano Collor II intensificador de uma política de juros altos, abertura para o mercado externo e incentivo às importações. Neste contexto histórico a maioria das empresas nacionais estavam despreparadas com a concorrência internacional, desde então, a prática IC veio se difundindo no mercado brasileiro, em processo de franco amadurecimento e expansão (GOMES; BRAGA, 2006).

Da atividade de IC geram-se produtos que provém informações acionáveis relevantes em processos decisórios. Quando o produto da atividade é relacionado ao desenvolvimento tecnológico, ou seja, provém informações acionáveis que são prioritariamente de caráter científico e tecnológico, a IC pode ser intitulada como Inteligência Tecnológica ou Inteligência Competitiva Tecnológica (ICT).

Amplamente ICT se refere a prática de coletar, analisar e comunicar as melhores informações disponíveis sobre o desenvolvimento e tendências da ciência e da tecnologia que ocorrem fora de sua própria companhia. Porém, a ICT é mais do que prover somente informações, é encontrar informações que sirvam de inputs para gestores de uma companhia (ASHTON; KLANVAS, 1999, p.6).

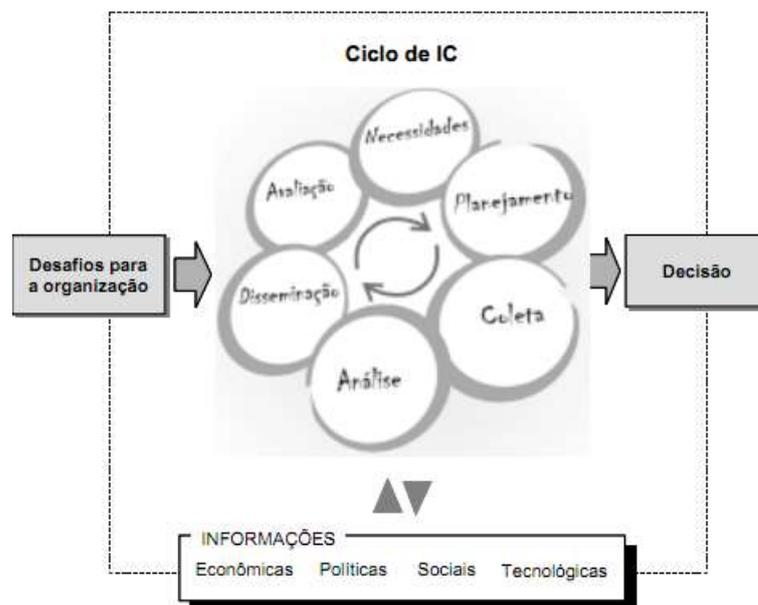
Na perspectiva de Ashton e Klanvas (1999) é importante utilizar-se desta prática para evitar surpresas tecnológicas e possível perda de oportunidades, minimizando efeitos adversos no negócio. Esforços efetivos de uma organização focados em questões científicas e tecnológicas podem prevenir ou atenuar várias perdas ou mesmo prover insights de novas oportunidades de negócio. Sendo assim, se faz crucial utilizar a ICT em investimentos de novos produtos (inovações) e serviços contribuindo para atingir os lucros esperados. O foco desse tipo de inteligência enfatiza as funções de P&D da organização, contudo, está em

compasso com outras atividades, como aquisição de tecnologias, planejamento estratégico e processo de investimento em tecnologias.

Ainda segundo os autores a ICT, fundamentando-se nas práticas das organizações, tem impacto em cinco áreas da organização: estratégia tecnológica e de negócio; aquisição de tecnologias; gerenciamento de portfólio de P&D; desenvolvimento tecnológico e operações de produção. Ela é direcionada a dois aspectos básicos em um mercado competitivo: tecnologias e organizações. Os dois direcionamentos sugerem dois tipos básicos de atividades: vigilância tecnológica e vigilância organizacional. Esta última (vigilância organizacional) é a atividade de inteligência tecnológica mais utilizada, pois, foca nas organizações relevantes que atuam dentro do ambiente competitivo de uma organização como: competidores, clientes, fornecedores, parceiros, universidades, laboratórios e às vezes agências governamentais. O conceito de inteligência organizacional consiste em ficar atento ao que outras organizações estão fazendo, planejando fazer, ou são capazes de fazer que pode afetar os negócios da organização atualmente ou no futuro.

Fuld (1995) afirma que, em relação às fontes de informação utilizadas durante o a coleta de informações todas as empresas, sejam elas grandes ou pequenas, têm virtualmente o mesmo acesso à informação, sendo as vencedoras em uma competição aquelas que são capazes de converter informação disponível em inteligência acionável (desenvolver produtos providos de informação acionável e aplicá-los. O desenvolvimento de produtos de inteligência é realizado basicamente através da aplicação das etapas de identificação das necessidades de inteligência, planejamento, coleta, análise, disseminação e avaliação. Estas se encontram na Figura 1 em forma de um ciclo de IC. É importante salientar que, apesar de estarem apresentadas dessa forma didática, acontecem de modo concomitante durante a atividade de IC, pelo fato desta ser complexa e iterativa. A seguir segue a descrição das etapas do ciclo de IC considerando os conhecimentos incorporados pelo Núcleo de Informação Tecnológica em Materiais (2004).

**Figura 1** - Ciclo de IC.



Fonte: (NÚCLEO DE INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA EM MATERIAIS, 2004, p. 4).

A identificação da(s) necessidade(s) de inteligência é a primeira parte do ciclo de IC e consiste em conhecer as reais necessidades de uma organização com o intuito de elaborar problemas, questões, planos e ações estratégicas. Esta etapa é o fator crítico de sucesso do ciclo, pois, é a partir dela que o trabalho é direcionado e focado, fazendo com que uma má compreensão da necessidade de inteligência possa comprometer o resultado do ciclo. Se a necessidade for muito abrangente se faz importante tentar especificar ao máximo a proposta, conhecer sobre a temática, pesquisar anteriormente e estabelecer uma visão do contexto na qual a necessidade está inserida, reduzindo eventuais erros de compreensão.

Herring (1999) fornece em seu estudo diretrizes que auxiliam na etapa de identificação das necessidades, chamando-as de KIT (Key Intelligence Topics). No centro destas diretrizes está o diálogo com os gestores da empresa. O KIT consiste em identificar as necessidades de inteligência por meio de entrevistas com a alta gerência priorizando tópicos fundamentais. As diretrizes podem ser utilizadas em decisões estratégicas, sendo estas as mais importantes, ou mesmo para traçar um perfil de competidor. Este autor classifica as necessidades mais comuns em três categorias principais, sendo elas: decisões e ações estratégicas; tópicos de alerta antecipado; descrição dos principais atores. Abaixo segue as descrições das categorias e alguns exemplos de necessidades para cada uma delas expostas por Hering (1999).

Na categoria **decisões e ações estratégicas** estão incluídas necessidades de desenvolvimento de estratégias e planos estratégicos. Entre elas:

- a) Fornecer insumos de inteligência para o plano estratégico da empresa para criar o um futuro ambiente competitivo;
- b) Formulação de uma estratégia competitiva global: avaliar o papel de concorrentes em alcançar o objetivo de negócio;
- c) Globalização da indústria: como e com quem deve-se proceder? Quais são os concorrentes e o que estão fazendo? com quem?;
- d) Programa de desenvolvimento de produtos: identificar e avaliar os programas dos principais concorrentes e avaliar o estado de outras tecnologias;
- e) Questões de recursos humanos: contratação e retenção de funcionários chave.

A categoria **tópicos de alerta antecipados** inclui necessidades relacionadas às iniciativas de competidores, surpresas tecnológicas e ações governamentais. Entre elas:

- a) Áreas de possível "avanço" tecnológico que podem afetar drasticamente a competitividade atual e futuro;
- b) Evoluções tecnológica que afetam tanto a capacidade de produção ou de produtos de desenvolvimento e seus usos por parte dos concorrentes e outros;
- c) Empresas e/ou combinações de empresas, considerando possível entrada em novos negócios ou mercados;
- d) Inteligência em alianças, aquisições e alienações entre os concorrentes e fornecedores.

Por fim, a categoria **descrição dos principais atores** inclui necessidades referentes à competidores, clientes, fornecedores, agências reguladoras e potenciais parceiros, dentro de um mercado específico.

- a) Fornecer perfis dos principais concorrentes, incluindo os seus planos estratégicos, estratégias competitivas, desempenho financeiro e de mercado, organizações e pessoal chave em P&D;
- b) Identificar correntes novos e emergentes, especialmente aqueles provenientes de indústrias e empresas completamente diferentes;
- c) Descrever e avaliar o ambiente competitivo atual e futuro, incluindo clientes, concorrentes, mercados, fornecedores, tecnologias, estrutura da indústria e alterações de tendências.

A aplicação dos tópicos KIT se faz tomando como base o seguinte protocolo mostrado na Figura 2:

**Figura 2-** Protocolo KIT.

<p><b>1 . Decisões estratégicas e de negócio/Tópicos táticos</b>          Quais as ações que seu grupo estará enfrentando nos próximos meses ____, onde a IC pode fazer diferença?</p> <hr/> <p>Como será utilizado a inteligência?          Quando ela será precisa?</p> <p><b>2. Tópicos de alerta antecipados</b>          (Comece identificando/discutindo “surpresas” passadas no setor de negócios ou da empresa.)          Identifique vários tópicos surpresa em potencial, os quais você não gostaria de ser surpreendido.</p> <hr/> <p><b>3. Atores chave em seu mercado: competidores, consumidores, fornecedores, agentes reguladores etc.</b>          Identifique os atores que sua empresa precisa conhecer melhor.</p> <p>Quem são eles ? _____          O que especificamente precisa ser conhecido? _____</p>
---

Fonte: Adaptado de Hering (1999, p.12).

A etapa seguinte à de identificação das necessidades, a de planejamento, consiste na elaboração de um plano de ações que tornem o trabalho de IC mais eficiente, claro e preciso. O planejamento evita redundâncias, gastos excedentes com recursos, reforça e auxilia no cumprimento dos prazos e mantém o foco no trabalho solicitado. No entanto, o planejamento das ações de IC não deve ser engessado, ou seja, não é necessário cumprir as ações sem nenhuma modificação, ao contrário, é preciso deixar-se levar pelo contexto e pelas circunstâncias de forma dinâmica, porém, sem se esquecer da estrutura, do foco na necessidade e do prazo determinado. No caso desta pesquisa a etapa de planejamento foi referente à gestão de recursos, como tempo e ferramentas.

Posterior à etapa de planejamento inicia-se a busca e coleta de dados e informações potencialmente úteis à resolução da questão ou problemática de inteligência proposta durante a etapa inicial de identificação das necessidades. Dados e informações são a “matéria-prima” do trabalho, geralmente realizado por bibliotecários e profissionais da informação. Porém, a literatura destaca a necessidade de grande proximidade entre os analistas e os coletores, de forma a manter o foco durante a coleta, garantindo a qualidade da matéria-prima. Há diferentes fontes de informação e diferentes demandas e necessidades para cada trabalho.

São fontes típicas da IC: a) primárias ou informais- fontes de informação original, tais como entrevistas com especialistas; b) Secundárias ou Formais- fontes baseadas em documentação ou interpretação de informações obtidas de fontes primárias; c) tradicionais-

tais como periódicos, anuários, etc.; d) criativas- fontes cujo uso se dá de maneira não usual. Nesse contexto para Fuld (1995) ao coletar informações o ideal é conciliar fontes básicas e criativas, das informações importantes para a inteligência 95 % das informações são públicas.

De modo geral as informações estão disponíveis em jornais, revistas, guias, anuários, newsletters, emissoras de rádio, televisão, serviços comerciais online (acesso a diretórios e notícias arquivadas, bases de dados online), internet, entre outras. Esta última é uma fonte essencial de informações sobre a concorrência e negócios, porém devido ao fato de informações estarem disponíveis em fácil acesso para milhares de pessoas que compartilham das mesmas informações, a informação que se caracteriza como verdadeiramente valiosa, acaba se perdendo. Deve-se então aprender a linguagem da internet para extrair informações relevantes de chats, da web, de e-mails etc., fazendo com que as informações se tornem insights e não somente acessos (FULD, 2007; PASSOS, 2007).

Após a coleta é na etapa de análise que as informações são transformadas em produtos de inteligência, estabelecendo assim soluções para a necessidade. Essa etapa é a mais complicada do ciclo e exige alto preparo técnico dos participantes. Porém, a habilidade humana é mais importante do que a técnica adotada, pois, a técnica por si só não fornecerá a resposta para o objetivo do trabalho. Para minimizar a subjetividade é necessário que a equipe conte com mais de um analista e mais de uma técnica de análise, além de sempre validar a análise com informações coletadas de fontes diferentes.

As etapas finais do trabalho consistem em disseminar e avaliar o trabalho feito. Na disseminação, apresentam-se os resultados consolidados, geralmente por um relatório escrito e uma apresentação oral para o cliente. Ao longo do trabalho também é aconselhável apresentar relatórios parciais, para verificar se a equipe está seguindo a direção correta. Além disso, é preciso se preocupar com o contexto da disseminação: para que ela seja eficaz, deve-se preocupar em adequar a situação receptor-emissor da melhor forma possível. Por fim, avalia-se o processo e os produtos de inteligência, com parâmetros pré-estabelecidos durante a etapa de planejamento, somado a uma avaliação sob a perspectiva do cliente.

### **3 EMBRAPA SUAS TRANSFORMAÇÕES SOCIAIS, EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO E SEU DIRECIONAMENTO ESTRATÉGICO**

A Embrapa é uma instituição de ciência e tecnologia, pública de direito privado fundamentada no P&D voltado para o agronegócio. Ela surgiu em meio a um contexto no qual era visível a importância de maiores pesquisas no âmbito agropecuário, dado um momento em que a população do país estava aumentando aceleradamente, assim como a renda per capita, além da abertura brasileira para o mercado externo, fazendo com que a interação entre demandas e ofertas de alimentos não conseguissem atingir um ponto de equilíbrio. A iniciativa de criá-la foi de grande importância para o desenvolvimento do setor agropecuário do país (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2008).

Essa instituição de pesquisa foi instalada provisoriamente no edifício Palácio do Desenvolvimento em Brasília, herdado do fechamento do Departamento Nacional de Pesquisa e Experimentação Agropecuária (DNPEA), entidade antes coordenadora dos órgãos de pesquisa existentes no país, que na década de 70 possuía a reputação de ser anacrônico e burocrático, possuidor de uma equipe pouco motivada, sendo incapaz de impulsionar o setor agropecuário do Brasil. Somado à esse fator a partir de 1979 o quadro da agricultura brasileira se modificou e isso refletiu profundamente na pesquisa agropecuária, como exposto na seção 4, algumas atividades agrícolas primárias passaram a ser fortemente orientadas por considerações de mercado (ANDRADE, 2011; GOEDERT et al., 1995).

Na década de 80, de acordo com Andrade (2011), as Instituições Públicas de Pesquisa (IPPs) de um modo geral passaram por dificuldades em todos os países, entre elas perda de recursos humanos e orçamentários. Dessa maneira, o Estado se tornou incapaz de manter o financiamento contínuo de tais instituições, exigindo delas certas adaptações. Este fator somado à globalização da economia e a ampliação dos mercados impulsionaram as IPPs à buscarem e desenvolverem novos mecanismos, parcerias e a realizarem projetos inovadores. Além disso, ainda segundo o autor, mudanças na estrutura organizacional e nas temáticas de pesquisa foram impostas pelo contexto.

A grande importância que certos temas sociais adquirem faz com que estas instituições precisem adaptar suas atividades a novas ordens e exigências públicas, incorporando temáticas que antes eram tangenciais nessas instituições (ANDRADE, 2011, p. 87).

Nesse mesmo período, aliado a uma tendência de desestatização, países da América Latina eram pressionados a produzir superávits visando o pagamento de suas dívidas externas. Tal orientação não surtiu os resultados esperados e transformou a década de 80, em tempos perdidos em termos de desenvolvimento, marcado por altas taxas de crônicas inflação e baixas taxas de crescimento. Esta foi a pior crise estabelecida na América Latina desde a Grande Depressão (1929), ocasionada pela quebra da bolsa de Nova York. Esse quadro contribuiu para o fortalecimento de uma doutrina neoliberal (defesa à não participação do Estado na economia) que culminou em um processo intenso de privatizações de empresas estatais, limitando o tamanho e as funções do Estado e permitindo maior autonomia ao setor privado (CARLI, 2005).

A Embrapa (anteriormente DNPEA) foi umas dessas instituições que precisaram mudar e adaptar-se às conjunturas sociais, econômicas e políticas, superando problemas como a falta de sintonia nacional, a escassez de recursos e a falta de políticas públicas de C&T no campo. A Embrapa teve que se modificar para atender a demanda da sociedade civil, em um primeiro momento sem a preocupação de atender demandas específicas, além de diversificar suas fontes de financiamento de pesquisa buscando autonomia financeira, adaptar-se às imposições do mercado, buscar conhecimento do setor de atuação, de forma a aprimorar seus procedimentos administrativos e a eficiência dos resultados (ANDRADE, 2011).

Grosso modo, esta instituição precisou ao longo do tempo melhorar sua gestão e adequar-se a modelos de gestão tecnológica, buscar estratégias, metas, realizar planejamentos estratégicos, para atender à uma nova demanda social, de modo a incorporar um modelo mental equivalente ao de uma empresa privada. O primeiro Plano Diretor da Embrapa (PDE), desenvolvido na década de 90, propunha uma reconfiguração institucional que, naquela época, representava mudança nas rotinas de P&D. Além dos PDEs a instituição também criou em 1992 o Sistema Embrapa de Planejamento (SEP) que articulava a esfera estratégica da organização com a operacional, e sistemas de avaliação de projetos e o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) formado pela Embrapa e suas unidades, organizações estaduais de pesquisa agropecuária, universidades e centros de pesquisa, no âmbito federal e estadual. Desde quando a organização aderiu ao planejamento estratégico, passou a construir cenários futuros para a pesquisa agropecuária, mapeando mudanças internas, com o objetivo de adequar a empresa às mudanças do ambiente externo (ANDRADE, 2011).

Devido a essa reformulação, atualmente a instituição possui estrategicamente unidades em quase todos os Estados brasileiros e alianças (parcerias) internacionais realizadas por meio de 78 acordos bilaterais com 56 países e 89 instituições estrangeiras (EMPRESA

BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2013a). Para que suas pesquisas e desenvolvimentos sejam viabilizados, conta com equipes técnicas e funcionais bem formadas e possuidoras de um alto grau de conhecimento. Algumas instituições privadas já realizaram parcerias com a Embrapa como, por exemplo: Unimilho, Fundação MT, Unipasto, Fundação Centro-Oeste, Fundação Pró-Sementes, Fundação-Meridional, entre outras (CARLI, 2005).

Uma das unidades estratégicas é a Embrapa Instrumentação ou também conhecido como Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária (CNPDIA), fundada em 1984, desenvolvedora de metodologias avançadas, sensores e instrumentos, métodos pioneiros e equipamentos de interesse para laboratórios, agroindústrias e produtores rurais. Possui uma equipe interdisciplinar formada por engenheiros eletrônicos, mecânicos e de materiais, físicos e bioquímicos, que trabalham de forma integrada com agrônomos, veterinários, biólogos e outros. De acordo com a Embrapa Instrumentação (2003) as pesquisas e tecnologias que a unidade desenvolve podem ser classificadas em:

- a) **Agricultura de precisão:** relacionadas a sistemas de manejo integrado de informações e tecnologias que fazem uso de instrumentos e sensores para medir ou detectar parâmetros ou alvos de interesse em um agroecossistema (solo, planta, insetos, doenças etc.), por meio de métodos quantitativos e da mecatrônica, permitindo diagnosticar causas de variabilidade natural ou induzidas pelo homem, analisar seus efeitos na produtividade e aplicar localizadamente os insumos em quantidades variáveis.
- b) **Meio ambiente:** relacionadas à conservação e preservação de recursos naturais, incluindo solo, água e atmosfera. As mudanças climáticas do planeta despertam a necessidade de maiores estudos e ações com o intuito de minimizar impactos ambientais negativos.
- c) **Biotecnologia:** referentes ao desenvolvimento de biossensores e dispositivos de interesse da agroindústria para serem empregados no monitoramento e detecção de concentrações de elementos ou compostos específicos, além de no desenvolvimento de materiais biopoliméricos com características biodegradáveis e propriedades específicas que sejam de interesse à aplicação em implementos ou em processos e dispositivos agroindustriais.
- d) **Automação de processos:** relacionadas à automação holística e sistêmica que auxilia profundamente na sustentabilidade tanto do processo produtivo como no seu desenvolvimento econômico e social. Um dos maiores desafios é transformar os

conhecimentos adquiridos em tecnologias e produtos eficazes ao desenvolvimento do sistema produtivo agropecuário. A aplicação da automação é ampla e há potencial de contribuição em várias áreas.

- e) **Novos materiais:** pesquisas e tecnologias que se referem ao desenvolvimento de estudos sobre caracterização e desenvolvimento de novos materiais a partir de produtos naturais, pouco tem sido desenvolvidas, em relação às grandes variedades de produtos naturais produzidos no Brasil. Os conhecimentos e tecnologias disponíveis internacionalmente não podem ser diretamente transportados para o país, exigindo P&D interno.
- f) **Agricultura e agroindústria familiar:** busca fornecer uma base de conhecimentos e tecnologias para agroindústria e agricultura familiar para aumentar a produtividade, agregar valor e qualidade aos produtos
- g) **Qualidade de produtos e matérias-primas:** relacionadas à necessidade de certificação da qualidade dos produtos e aos consumidores que estão cada vez mais exigentes quanto à aparência dos produtos, qualidade nutricional e fitossanitária, palatabilidade, resíduos de defensivos, entre outros parâmetros. Fazendo com que a instrumentação possa contribuir para o desenvolvimento de metodologias rápidas e não-invasivas e de aplicação em larga escala.

Com o intuito de estabelecer objetivos e metas a unidade elaborou um plano diretor (PDU) alinhando seus objetivos aos do plano diretor da Embrapa. Este plano consiste em um documento que considera inicialmente a análise do ambiente externo da organização, avaliando as oportunidades, ameaças e demandas futuras. Em um segundo momento, foram definidas a missão e a visão, que orientam as atividades do período. Os resultados sinalizaram que a unidade é referência nacional e internacional no SNPA, em instrumentação agropecuária, reconhecida pela excelência de sua contribuição técnico-científica e capacidade de propor, no âmbito da instrumentação, soluções inovadoras para o agronegócio (EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO, 2003).

De acordo com atual PDU da Embrapa Instrumentação, para o período de 2008-2011-2023, a missão da unidade é “*viabilizar soluções sustentáveis de pesquisa, desenvolvimento e inovação em instrumentação agropecuária para benefício da sociedade brasileira*” e a visão é a de ser “*um dos líderes mundiais na geração de conhecimento, tecnologia e inovação em instrumentação agropecuária*” (EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 2008, p.22). Além da missão e visão, o plano também menciona alguns objetivos estratégicos

da Embrapa para o período, que foram intitulados como desafios científicos e tecnológicos, além das ações que a unidade Embrapa Instrumentação vem realizando, ou precisa realizar, de forma a contribuir para que os objetivos do PDE sejam alcançados. Os objetivos da Embrapa e algumas contribuições da unidade estão dispostos nos Quadros 1, 2, 3, 4 e 5 abaixo:

**Quadro 1-** Objetivo estratégico (1) da Embrapa e contribuições da Embrapa Instrumentação 2008-2011- 2023.

<b>Objetivo1: Garantir a competitividade e sustentabilidade da agricultura brasileira</b>
<i>Contribuições- Estratégias de Médio Prazo</i>
- Ampliar a oferta de equipamentos, metodologias e sensores que viabilizem o uso racional de insumos e o monitoramento e controle da qualidade de produtos agrícolas e do meio ambiente.
- Desenvolver metodologias e equipamentos para detecção de doenças em plantas de interesse do agronegócio.
- Desenvolver metodologias, equipamentos e materiais para garantia da qualidade e para o aumento do tempo de prateleira de hortifrúteis.
- Desenvolver metodologias e instalações para aproveitamento de resíduos agrícolas por meio da conversão em energia e/ou adubos orgânicos.
- Desenvolver metodologias para detecção de contaminantes orgânicos e inorgânicos nos recursos hídricos.
- Avaliar e desenvolver tecnologias para racionalização do uso da água.
- Incrementar PD&I para o estudo dos impactos do aumento da concentração do dióxido de carbono atmosférico sobre problemas fitossanitários.
- Desenvolver sistemas para estudos de impactos de mudanças climáticas sobre solos e água.
<i>Contribuições- Estratégias de longo prazo</i>
- Desenvolver metodologias para detecção de contaminantes orgânicos e inorgânicos nos recursos hídricos.
- Desenvolver materiais e metodologias para descontaminação de águas e por metais pesados.
- Desenvolver metodologia para descontaminação de óleos essenciais por pesticidas.
- Promover estudos para o aproveitamento agrícola do lodo de esgoto.
- Desenvolver metodologias para detecção precoce de pragas em plantas de produção agrícola.
- Desenvolver equipamentos para racionalização do uso da água.
-Desenvolver metodologias e instrumentos para análise da qualidade de produtos da agricultura.
<i>Contribuições- Estratégias de longo prazo</i>
-Desenvolver metodologias e instrumentos para detecção de contaminantes em produtos da agricultura.
- Desenvolver metodologias e instrumentos para análises físicas e químicas do solo.
-Desenvolver metodologias e instrumentos para preservação da qualidade de produtos da agricultura.
-Desenvolver metodologias e instrumentos para estudos dos efeitos das mudanças climáticas sobre problemas fitossanitários.

Fonte: (EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 2008, p.23-27).

**Quadro 2** - Objetivo estratégico (2) da Embrapa e contribuições da Embrapa Instrumentação 2008-2011- 2023.

<b>Objetivo 2: Atingir um novo patamar tecnológico competitivo em agroenergia e biocombustíveis</b>
<i>Contribuições- Estratégias de médio prazo</i>
- Desenvolver metodologias e instrumentos para aumento da produtividade do etanol.
- Desenvolver sensores e metodologias para avaliação da qualidade de biocombustíveis.
-Desenvolver sistemas de biodigestão para tratamento de resíduos agrícolas, geração de energia e uso do efluente na agricultura.
-Contribuir para obtenção de fontes alternativas de biomassa e para produção sustentável de etanol.
- Promover o aproveitamento dos resíduos agrícolas, agroindustriais e urbanos para produção de energia.
- Contribuir para o melhoramento genético de oleaginosas produtoras de biodiesel.
- Promover a reciclagem e novos usos de resíduos agrícolas, agroindustriais e urbanos.
- Agregar valor a co-produtos e resíduos de origem vegetal.
- Desenvolver metodologias e sensores para monitoramento da qualidade de produtos e co-produtos agrícolas.
<i>Contribuições- Estratégias de Longo Prazo</i>
- Fortalecer ações de PD&I voltadas para novos usos da matéria-prima de origem vegetal para substituição do diesel.
- Desenvolver metodologias e equipamentos para aumento da produtividade do etanol a partir da cana-de-açúcar.
- Desenvolver e adaptar tecnologias para obtenção de energia a partir da biomassa florestal.
- Desenvolver sensores e instrumentos para avaliação da qualidade de óleos vegetais usados na produção de biodiesel.
- Desenvolver equipamentos e metodologias para rotas alternativas de produção de etanol.

Fonte: (EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 2008, p.23-27)

**Quadro 3** - Objetivo estratégico (3) da Embrapa e contribuições da Embrapa Instrumentação 2008-2011- 2023.

<b>Objetivo 3: Intensificar o desenvolvimento de tecnologias para o uso sustentável dos biomas e integração produtiva das regiões brasileiras</b>
<i>Contribuições- Estratégia de médio prazo</i>
- Desenvolver metodologias para descontaminação de águas.
- Desenvolver instrumentos e metodologias para caracterização física e química do solo.
- Desenvolver instrumentos para detecção, classificação e estimação de contaminantes em corpos d'água.
- Gerar conhecimentos, ferramentas e inovações tecnológicas em agricultura de precisão, visando incrementar a eficiência de sistemas produtivos, em busca de maior competitividade e sustentabilidade do agronegócio brasileiro.
- Desenvolver tecnologias voltadas à obtenção de derivados energéticos de alto valor agregado a partir da biomassa florestal.
- Desenvolver nanopartículas para sistema de liberação controlada/prolongada de insumos agrícolas e veterinários.
<i>Contribuições- Estratégia de longo prazo</i>
- Desenvolver tecnologias de produção que promovem o sequestro de carbono no solo.
- Desenvolver sensores para avaliação de substâncias de interesse do agronegócio em solos e água.
- Avaliar e desenvolver tecnologias para racionalização do uso da água.
- Desenvolver tecnologias para descontaminação de águas.
- Desenvolver tecnologias para uso de resíduos agrícolas e efluentes na agricultura.
- Intensificar PD&I para o desenvolvimento da agricultura orgânica.

Fonte: (EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 2008, p.23-27).

**Quadro 4** - Objetivo estratégico (4) da Embrapa e contribuições da Embrapa Instrumentação 2008-2011- 2023

<b>Objetivo 4:</b> Prospectar a biodiversidade para o desenvolvimento de produtos diferenciados e com alto valor agregado para exploração de novos segmentos de mercado
<i>Contribuições- Estratégia de médio prazo</i>
- Desenvolver tecnologias para sistemas de produção e agroindustrialização de produtos de elevado valor agregado, com ênfase em arranjos produtivos com pequenos e médios empreendimentos.
- Desenvolver tecnologias para colheita e beneficiamento de produtos vegetais da Amazônia.
- Desenvolver tecnologias para colheita, beneficiamento e classificação de frutas e hortaliças.

Fonte: (EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 2008, p.23-27).

**Quadro 5** - Objetivo estratégico (5) da Embrapa e contribuições da Embrapa Instrumentação 2008-2011- 2023.

<b>Objetivo 5:</b> Contribuir para o avanço da fronteira do conhecimento e incorporar novas tecnologias, inclusive as emergentes
<i>Contribuições- -Estratégias de médio prazo</i>
- Desenvolver tecnologias e conhecimentos em: aproveitamento de coprodutos e resíduos agrícolas; manejo sustentável do solo e da água; qualidade de produtos agropecuários; agroenergia; pós-colheita de frutas e hortaliças; agricultura de precisão; agricultura orgânica; sanidade vegetal; ambiência animal; controle biológico de pragas; heveicultura.
- Desenvolver tecnologias para uso de resíduos agrícolas e efluentes na agricultura.
- Promover PD&I para minimizar o uso de insumo de agropecuários.
- Desenvolver embalagens funcionais para produtos agropecuários.
- Desenvolver nanocompósitos poliméricos a partir de fibras vegetais e resíduos agrícolas.
<i>Contribuições- Estratégia de longo prazo</i>
-Promover avanços na fronteira do conhecimento científico e tecnológico, por meio das ações de PD&I em: nanotecnologia; agricultura de precisão; espectroscopias de EPR, RMN, infravermelho e plasma induzido por laser; óptica; tomografias de RMN e de radiação ionizante; ressonância paramagnética eletrônica; microscopia de força atômica; automação e controle; computação ubíqua; fototérmica; fotoacústica; processamento de imagens; novos materiais; sensores; biossensores.

Fonte: (EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 2008, p.23-27).

No geral as tendências do cenário do agronegócio evidenciam maiores preocupações com questões: climáticas globais; com a escassez de água doce; busca por maior aproveitamento de resíduos e recursos de forma sustentável; redução de impactos ambientais negativos por práticas agrícolas; alternativas energéticas limpas e renováveis; aumento da demanda por sensores e metodologias para monitoramento, aumento da demanda global por alimentos de qualidade; manutenção da área plantada e economia de insumos; uso sustentável do solo, aumento de exportações de produtos oriundos do agronegócio (alimento, fibras, energia e máquinas agrícolas) e normatização e automação de máquinas, equipamentos e processos agrícolas. Essas tendências consolidam o cenário de atuação da Embrapa Instrumentação até o ano de 2023, e nele a unidade identificou algumas oportunidades que possuem alta urgência, sendo elas relacionadas à: mudanças climáticas; conservação de alimentos; agricultura de precisão; fertilizantes; uso racional da água; entre outras (EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA, 2008).

Além da consciência da importância do planejamento estratégico, os gestores da Embrapa evidenciam a necessidade de se beneficiar das técnicas de IC. Em sua entrevista de posse no ano de 2012, o atual presidente da Embrapa Maurício Antônio Lopes afirmou que para que a instituição possa responder de forma eficiente à cenários dinâmicos e complexos de inovação e à demanda tecnológica atual e futura da agricultura brasileira, devem ser concluídos e reforçados os aprimoramentos feitos até o presente momento durante a gestão e também consolidar processos de inteligência estratégica e competitiva (AGÊNCIA GESTÃO C&TI, 2012; BRASIL, 2012). Segundo Penteado e Quoniam (2001) a Embrapa vem desenvolvendo, com o apoio das universidades francesas de Aix-Marseille III e de Toulon et du Var, um projeto para criar redes de inteligência competitiva e de gestão do conhecimento na empresa, entre outras iniciativas. Dentre as iniciativas inteligência da Embrapa estão o desenvolvimento de centros de inteligência:

- a) **Centro de Inteligência do Leite:** criado em 2006 oriundo de uma parceria entre a Embrapa Gado de Leite e a Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado de Minas Gerais, tem a missão de gerar, organizar e difundir informações que possibilitem a produção de estudos e análises com o intuito de contribuir na definição de políticas públicas e estratégias privadas para assegurar o desenvolvimento sustentável do agronegócio do leite (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO LEITE, 2013).
- b) **Central de Inteligência de Aves e Suínos:** projeto desenvolvido pela Embrapa Suínos e Aves, este projeto tem a missão de coletar, analisar e dispor informações em forma de dados, notícias, resultados de estudos e/ou pesquisas, para atender, eficazmente decisões de agentes envolvidos na produção, processamento, distribuição e consumo de suínos, frangos, ovos e seus derivados no Brasil (CENTRAL DE INTELIGÊNCIA DE AVES E SUÍNOS, 2011-2012).
- c) **Centro de Inteligência do Milho:** projeto desenvolvido pela Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento de Minas Gerais e a Embrapa Milho e Sorgo cuja missão é a possibilitar suporte técnico, coleta de informações e análises de tendências relativas à cultura do milho que facilitem o desenvolvimento de ações e a formulação de políticas públicas e privadas ligadas ao agronegócio (CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO MILHO, 2013).

## 4 AGRONEGÓCIO E INSTRUMENTAÇÃO

### 4.1 AGRONEGÓCIO: SISTEMA DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL E SEUS ATORES

Nos últimos 50 anos a fisionomia das propriedades rurais mudou consideravelmente, pois elas perderam sua característica de autossuficiência no abastecimento dos mercados, tornaram-se mais dependentes de insumos e serviços e enfrentam os desafios da internacionalização e globalização da economia (ARAÚJO, 2007). Dessa maneira, o conceito de agronegócio primário deixou de ser somente rural, agrícola, e passou a agregar muitos serviços, máquinas, insumos externos às propriedades, infraestruturas e mercados diversos, sendo melhor compreendido como:

O conjunto de todas as operações e transações envolvidas desde a fabricação dos insumos agropecuários, das operações de produção nas unidades agropecuárias, até o processamento e distribuição e consumo dos produtos agropecuários 'in natura' ou industrializados (RUFINO, 1999, p.16).

Corroborando com esta ideia, Pereira e Paula (2006) afirmam que as atuais empresas rurais não se limitam mais apenas à produção, mas sim, estão preocupadas com toda uma sequência de fatores e agentes de uma cadeia produtiva, a qual inicia-se na produção e passa pelo processamento, distribuição, venda e consumo. Na perspectiva de Araújo (2007) esta mudança se deu porque a produção agropecuária possui algumas especificidades que a diferencia da produção de outros bens manufaturados gerando a necessidade de enquadrar o agronegócio dentro de uma perspectiva sistêmica. Tais especificidades são:

**A sazonalidade da produção:** a produção é dependente de condições climáticas com períodos de safras e entres safras ou mesmo da falta de produção, esta dependência causa uma série de implicações, dentre elas, variações de preço, necessidade de estrutura para estocagem e conservação, períodos de maior utilização de insumos e fatores de produção, existência de características próprias de processamento e transformação de matérias-primas, além de uma logística mais exigente e bem definida;

**A influência de fatores biológicos:** a produção agropecuária sofre com doenças e pragas, existentes no campo e também na pós-colheita, exigindo que sejam combatidas utilizando insumos como inseticidas, fungicidas, etc., que resultam: na elevação dos custos de produção; em riscos de manipulação e para o meio ambiente e na possibilidade da produção alimentar conter resíduos tóxicos, emergindo a necessidade de elaboração de pesquisas

específicas e de desenvolvimento de produtos para controlá-las e combatê-las, além de máquinas e implementos apropriados para sua manipulação, e por fim;

**A perecibilidade rápida:** mesmo após a colheita, a atividade biológica dos produtos agropecuários continua em ação, de modo que a vida útil desses produtos declina aceleradamente, necessitando do desenvolvimento de novas tecnologias, colheita cuidadosa, classificação e tratamento dos produtos, estruturas apropriadas para armazenagem e conservação, embalagens mais adequadas e logística específica para distribuição, etc.

Dada as especificidades de produção mencionadas acima o agronegócio precisou abranger outros segmentos da economia, tornando-se mais complexo do que somente um segmento de produção agropecuária. Desse modo, compreender o agronegócio dentro de uma visão de sistema, é compreender todos seus componentes e inter-relações. Essa compreensão é indispensável a todos os tomadores de decisões desse setor da economia. Ainda de acordo com Araújo (2007), nesse contexto o, agronegócio engloba setores denominados “antes da porteira”, “dentro da porteira” e “pós porteira.

Os setores "antes da porteira" são compostos basicamente por fornecedores de insumos e serviços, máquinas, implementos, defensivos, fertilizantes, corretivos, sementes, etc. Nesse setor os insumos principais necessários à produção agropecuária de modo geral, são: máquinas, implementos, equipamentos e complementos, água, energia, corretivos de solos, fertilizantes, agroquímicos, compostos orgânicos, materiais genéticos, hormônios, inoculantes, rações, sais minerais e produtos veterinários.

O outro setor “dentro da porteira” é composto pelo conjunto de atividades desenvolvidas internamente às unidades produtivas agropecuárias como o manejo do solo, irrigação, colheita, criações de animais, entre outras. Já o setor “pós-porteira” envolve atividades de armazenamento, beneficiamento, industrialização, embalagem, distribuição, consumo de produtos alimentares, fibras e produtos energéticos provenientes de biomassa. Nessa perspectiva, o agronegócio envolve as seguintes funções:

- a) Suprimentos à produção agropecuária;
- b) Produção agropecuária propriamente dita;
- c) Transformação;
- d) Acondicionamento;
- e) Armazenamento;
- f) Distribuição;
- g) Consumo;
- h) Serviços complementares

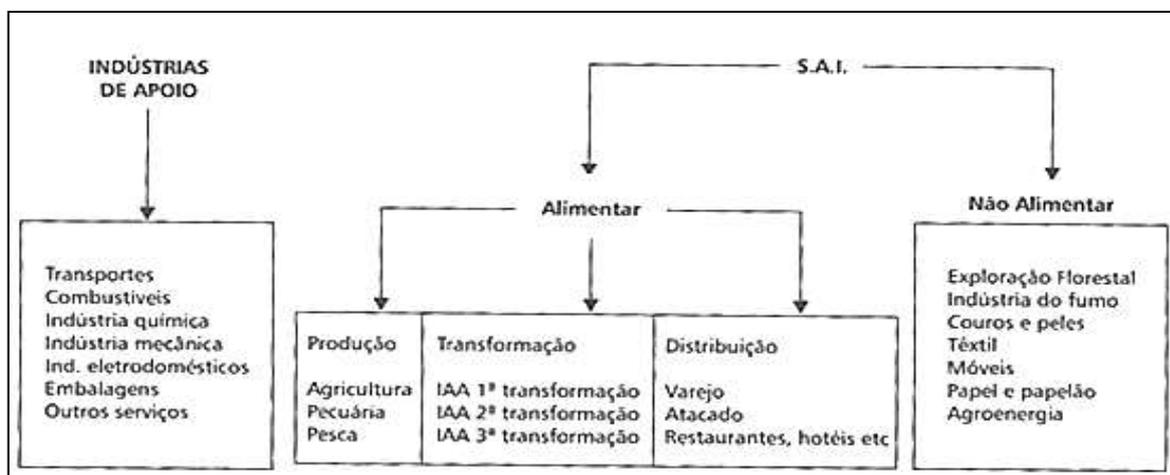
Para auxiliar a compreender o agronegócio sistemicamente existe o conceito de sistema agroindustrial (SAI), de acordo com Batalha e Silva (2009) esse sistema considera o agronegócio na perspectiva de um conjunto de atividades e atores que concorrem para a produção de produtos agroindustriais, que se estende desde a produção de insumos até a chegada do produto final aos consumidores. O SAI ilustrado na Figura 2 não está associado à nenhuma matéria prima agropecuária ou produto final específico e composto por seis conjuntos de atores, sendo eles relacionados à:

- a) Agricultura, pecuária e pesca - responsáveis por fornecer insumos para a indústria agroalimentar;
- b) Indústrias agroalimentares (IAA)- responsáveis por transformar e processar alimentos e industrializá-los antes de enviá-los aos canais de distribuição;
- c) Distribuição agrícola e alimentar- responsáveis pelo atacado, varejo e distribuição dos produtos.
- d) Comércio internacional- responsáveis pela importação e exportação de produtos (mercado externo)
- e) Consumidor final- agente final e foco principal da produção.
- f) Indústrias de serviços de apoio- responsáveis por fornecer insumos, produtos e serviços que subsidiam o sistema.

O SAI é subdividido em outros dois subsistemas: o "sistema agroalimentar" e o "sistema agroindustrial não alimentar" (Figura 3), os quais são compreendidos respectivamente da seguinte maneira: a) sistema agroalimentar: o conjunto das atividades que concorrem à formação e à distribuição dos produtos alimentares e, em consequência, o cumprimento da função de alimentação; b) sistema agroindustrial não alimentar: o conjunto das atividades que concorrem à obtenção de produtos provindos da agropecuária, florestas e pesca, não destinadas à alimentação mas aos sistemas energético, madeireiro, couro e calçados, papel, papelão e têxtil (ARAÚJO, 2007; BATALHA; SILVA, 2009).

## 4.2 COMPETITIVIDADE: INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E INSTRUMENTAÇÃO APLICADA AO AGRONEGÓCIO

**Figura 3-** Sistema agroindustrial.



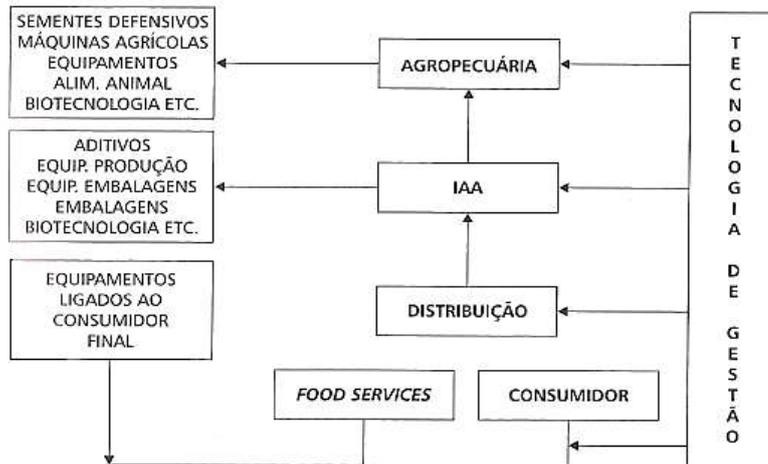
Fonte: (BATALHA; SILVA, 2009, p.12).

O nível de competitividade no segmento do agronegócio tem se tornado cada vez mais acirrado, dessa maneira a inovação de processos e produtos se faz vital para a sobrevivência e destaque das organizações principalmente àquelas relacionadas ao setor. De acordo com Batalha e Silva (2009), as inovações tecnológicas são cada vez menos específicas à uma única cadeia de produção (sucessão de operações de transformação capazes de serem separadas e ligadas entre si por um desencadeamento técnico que podem ser macro segmentadas em comercialização, industrialização e produção de matérias-primas) e assumindo cada vez mais um caráter transversal, na medida em que atingem, ao mesmo tempo, várias cadeias produtivas. Esta transversalidade acontece principalmente no caso das cadeias de produção agroindustriais cujas principais inovações tecnológicas se encontram em outros setores da economia.

Como consequência da transversalidade grande parte das inovações tecnológicas dos sistemas agroindustriais são geradas por organizações que não participam diretamente do fluxo de transformação da matéria-prima, por exemplo: como pode ser visualizado na Figura 4, as inovações tecnológicas utilizadas na produção agropecuária não são desenvolvidas pelos agricultores ou pecuaristas, mas sim por empresas do setor de sementes, defensivos animais e vegetais; as empresas da indústria agroalimentar e distribuição fazem uso de inovações providas do setor de aditivos, equipamento de produção, embalagens, biotecnologia, etc. e a

indústria de *Food Service* e o próprio consumidor de equipamentos ligados ao consumidor final (BATALHA; SILVA, 2009).

**Figura 4-** Fontes de inovação tecnológica do sistema agroindustrial.



Fonte: (BATALHA; SILVA, 2009, p.31).

Ainda na perspectiva dos autores uma inovação tecnológica pode ser classificada segundo o impacto que ela ocasiona na cadeia de produção. Assim é possível distinguir dois tipos principais de inovação tecnológica: a) inovação tecnológica com tecnologia específica e efeitos locais, ou seja, inovações com consequências quase exclusivas à uma cadeia de produção e b) inovação tecnológica com tecnologia de efeito difuso, que são inovações com capacidade de alterar a dinâmica concorrencial de várias cadeias de produção ao mesmo tempo.

Além da transversalidade das inovações nas cadeias de produção agroindustriais, tecnologias relacionadas à instrumentação possuem características difusas, ou seja, podem ser utilizadas, desenvolvidas e aplicadas por cadeias de produção variadas. O conceito de instrumentação é complexo de ser compreendido devido à uma existência díspare de definições. Na literatura instrumentação pode ser entendida tanto como ciência, tanto como um conjunto de instrumentos. De acordo com a Instrument Society of American e American National Standards Institute (1979), instrumentação é uma ciência que aplica e desenvolve técnicas para medir e controlar equipamentos e processos industriais. Por outro lado, para Ribeiro (2007), instrumentação é o conjunto de instrumentos e equipamentos que são utilizados para detectar, observar, medir, controlar, comunicar e processar dados e sinais. Já a Embrapa Instrumentação Agropecuária (2008, p.18) a compreende como sendo:

A utilização de técnicas e conhecimentos avançados, métodos, sistemas e instrumentos para o desenvolvimento de equipamentos, metodologias, processos, novos materiais, sensores, medidores, controladores, atuadores, transmissores e processadores de sinal e para geração de novos conhecimentos para essa área, nos níveis das ciências básica e aplicada.

Para esta pesquisa o conceito de instrumentação aplicada ao agronegócio foi considerado em um contexto amplo, baseado nas referências acima, como sendo: o desenvolvimento de equipamentos, metodologias, processos, novos materiais, sensores, medidores, controladores, atuadores, transmissores e processadores de sinal que podem ser utilizados em todas as operações e transações envolvidas desde a fabricação dos insumos agropecuários até o processamento e distribuição e consumo dos produtos agropecuários 'in natura' ou industrializados.

As aplicações de tecnologias em instrumentação, não só no campo, mas ao longo de toda cadeia produtiva se fazem importante para o aumento da produtividade, da receita, do lucro das organizações corroborando para a sobrevivência e o sucesso destas dentro do novo contexto do agronegócio, além de acirrar o interesse de instituições pelo desenvolvimento constante de novas tecnologias, provocando aumento na competitividade tecnológica em segmentos do setor agropecuário brasileiro e também no mercado globalizado (SAUER, 1998; VIAN; ANDRADE JÚNIOR, 2010)

O Brasil vem conquistando posições competitivas no mercado internacional em vários segmentos de base tecnológica, principalmente na produção de *commodities* agrícolas. Por se tratarem de produtos que são passíveis de poucas modificações e diferenciações, elas necessitam de avanços tecnológicos constantes, sendo assim, seu processo produtivo é cada vez mais dependente de fontes de pesquisa, aprimoramentos e tecnologias, a fim de alcançar qualidade diferenciada a custos menores (ARAÚJO, 2007; CAMPOS; VALADARES, 2008).

O setor agropecuário é um dos principais fatores que fornecem poderio econômico e vantagem competitiva para o país por ser responsável por 22% do seu Produto Interno Bruto (BRASIL, 2010). Dessa maneira, a aplicação de tecnologias em instrumentação na cadeia produtiva do agronegócio e o aumento da produtividade ocasionado por elas, por ser vital para a sobrevivência das empresas rurais brasileiras, corroboram consequentemente para crescimento econômico do setor e do país. Este fator evidencia importância de investimentos em pesquisa e desenvolvimento para o setor, no entanto, de acordo com Batalha e Silva (2009) o setor agroindustrial ainda é tradicionalmente em todo mundo, um dos setores que menos investem em P&D.

#### 4.3 PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA, SUSTENTABILIDADE E MEIO AMBIENTE

Atualmente a agropecuária se depara com um grande desafio quando a questão é inovação e desenvolvimento tecnológico, o de equilibrar o setor produtivo com princípios de sustentabilidade impostos pela sociedade e pelas exigências do mercado, sendo necessário compatibilizar principalmente a produção agropecuária com a preservação ambiental e conservação dos ecossistemas. Um sistema de produção é sustentável quando todas as etapas de seus processos são socialmente justas, economicamente viáveis e ambientalmente adequados. (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2013b; EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2013c).

No contexto de sustentabilidade agrícola, as tecnologias são consideradas importantes, pois podem contribuir para evitar a escassez de recursos não renováveis, reduzir poluição e transformar as atividades agrícolas e industriais em sistemas sustentáveis. São compreendidas como sustentáveis as tecnologias que proporcionam conservação ambiental e sistemas socioeconômicos mais justos de forma simultânea. Existem vários termos nesse campo, sendo que alguns se referem às práticas específicas ou sistemas (por exemplo, agricultura orgânica, plantio direto, manejo integrado de pragas, compostagem, adubação verde, rotação de culturas, controle biológico, pesticidas naturais, policultura etc.) enquanto outros possuem um significado mais amplo (por exemplo, agricultura alternativa, agricultura ecológica, agricultura sustentável de baixo uso de insumos externos etc.) (SOUSA FILHO, 2009).

A Organisation for Economic Co-operation and Development (1994) ressaltou as dificuldades de se impor uma definição rígida para a atividade agrícola sustentável dada a existência de uma enorme variedade de contextos sociais, econômicos e ambientais existentes dentro de um mesmo país. No entanto, considerou ser possível obter um consenso de que formas sustentáveis de agricultura são caracterizadas pela adoção de práticas e tecnologias que:

- a) Se utilizam de técnicas integradas de manejo que mantêm a integridade ecológica dentro e fora da propriedade;
- b) São necessariamente flexíveis e adaptadas para locais específicos;
- c) Preservam a biodiversidade, atrativos da paisagem natural e outros bens públicos;
- d) São lucrativas para os produtores a longo prazo;
- e) São economicamente eficientes sob o ponto de vista social.

No Brasil há problemas ambientais causados por pesticidas e fertilizantes, a maioria dos estudos identifica efeitos de algum produto químico na saúde dos produtores rurais, nos alimentos e nos recursos hídricos, ou seja, há casos frequentes de envenenamento e/ou intoxicação dos trabalhadores, bem como a contaminação de recursos naturais. Isso ocorre devido ao uso inadequado de equipamentos de proteção, estocagem de produtos em condições precária, lavagem de equipamentos em rios, córregos e lagos. Além disso, um grande número de produtores faz uso de produtos tóxicos sem seguir corretamente prescrições agrônômicas, uma situação muito comum em quase todo território nacional, que tem como uma das suas principais razões o baixo nível de treinamento e educação dos trabalhadores e/ou condições inadequadas de trabalho (SOUZA FILHO, 2009).

Além das questões ambientais relacionadas à produção agropecuária, o cenário mundial atual aponta para um contínuo crescimento do consumo energético. A energia utilizada pela sociedade provém de fontes diversas, que podem ser de origem fóssil (petróleo e derivados, carvão mineral e nuclear) e não-fóssil, denominada renovável (hídrica, solar, eólica, geotérmica e de biomassa). Atualmente o modelo energético da maioria dos países é baseado no uso de combustíveis fósseis para produção de energia, porém, esses recursos, além de não serem renováveis, causam danos ao meio ambiente, são cada vez mais difíceis de serem explorados e, além disso, vários estudos apontam para um esgotamento dessas fontes de energia para os próximos 40 ou 50 anos (BUAINAIN; BATALHA, 2007; SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICROS E PEQUENAS EMPRESAS, 2013)

Dado esses fatores evidencia-se a necessidade de buscar e pesquisar outras fontes alternativas, dentre elas, um tipo de energia renovável específica, a agroenergia que vem ganhando maior impulso e mais investimentos em pesquisas com o intuito de solucionar, principalmente, o problema da dependência aos combustíveis não renováveis (fósseis). Agroenergia conceitua-se como sendo a bioenergia produzida a partir de produtos agropecuários e florestais, ela é composta por quatro grandes grupos: a) etanol e cogeração de energia provenientes da cana-de-açúcar; b) biodiesel de fontes lipídicas (animais e vegetais); c) biomassa florestal e resíduos e d) dejetos agropecuários e da agroindústria. Apesar da biomassa ser a maior e mais sustentável fonte de energia renovável, existem outras, entre elas: hidroelétrica; eólica; geotérmica; solar e a energia dos oceanos (BRASIL, 2006; EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2013d; EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA et al., 2005).

Já no que circunda a agroenergia e energias renováveis, o Brasil destaca-se na produção desses tipos de energia por apresentar uma matriz energética com alta participação

de fontes renováveis. O país é líder na produção de etanol, utilizando cana-de-açúcar como matéria prima, sendo este o único biocombustível que exporta. Nos últimos anos, apresentou crescimento na produção de cana, avançando em áreas de outras culturas importantes como laranja, soja, milho e, principalmente, sobre as áreas de pecuária extensiva, fator que causa externalidades negativas ao meio ambiente como o empobrecimento dos solos. Em relação ao biodiesel, as principais matérias-primas para a produção nacional são: soja, milho, girassol, amendoim, algodão, canola, mamona, babaçu, palma (dendê) e macaúba, entre outras oleaginosas existentes no país. Esse tipo de combustível também pode ser obtido a partir de óleos residuais e de gorduras animais (BUAINAIN; BATALHA, 2007; SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICROS E PEQUENAS EMPRESAS, 2013). Apesar de grandes avanços em direção à sustentabilidade do meio ambiente, os esforços governamentais e não-governamentais ainda são tímidos no Brasil, no sentido de proporcionar uma solução ao longo prazo para os problemas ambientais e sociais causados pelas atividades agrícolas (SOUSA FILHO, 2009).



## 5 INFORMAÇÃO DE PATENTES, RECUPERAÇÃO E ANÁLISE

### 5.1 INFORMAÇÃO DE PATENTES E ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA

Em meio a competitividade as patentes tornaram-se o principal instrumento de proteção e negociação de direitos e fonte de informação tecnológica. Uma patente é um título de propriedade temporária concedido pelo Estado para uma invenção tecnológica ou modelo de utilidade depositada por um titular. Para obter uma patente, o interessado deve depositar o seu pedido em escritórios nacionais de cada país que lhe é de interesse.

Se os critérios de patenteabilidade (novidade, atividade inventiva e aplicação industrial) são cumpridos e a carta patente concedida, é permitido ao titular o direito de impedir terceiros de reproduzir ou comercializar a tecnologia desenvolvida sem seu consentimento. Em contrapartida, o titular é obrigado a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria de sua invenção protegida ou não transformando o documento de patente em informação tecnológica disponível para consulta e novos desenvolvimentos. Como consequência, informações de caráter técnico, legal, comercial e empresarial de alto valor agregado podem ser extraídas desses documentos para subsidiar tomadas de decisão (FERREIRA et al., 2009; INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2013; ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, 2009).

Geralmente, os escritórios nacionais de propriedade intelectual mantêm bases de dados com acesso gratuito às informações bibliográficas e também ao documento na íntegra. São exemplos deste tipo de base a Braspat<sup>1</sup>, mantida pelo Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI) e as bases do Escritório Americano de Patentes e Marcas (USPTO<sup>2</sup>, sigla em inglês), do Escritório de Patente do Japão (JPO<sup>3</sup>, sigla em inglês) e do Escritório de Propriedade Intelectual da República Popular da China (SIPO<sup>4</sup>, sigla em inglês). Uma exceção é a Espacenet<sup>5</sup>, base mantida pelo Escritório Europeu de Patentes (EPO) que, além da opção de busca por patentes regional, possui a de abrangência mundial, agregando patentes de mais de 80 repositórios, entre os quais BRASPAT, USPTO, JPO e SIPO. Com exceção da

---

<sup>1</sup> **BRASPAT** <<http://formulario.inpi.gov.br/MarcaPatente/jsp/servimg/validamagic.jsp?BasePesquisa=Patentes>>

<sup>2</sup> **USPTO** <<http://appft1.uspto.gov/netahhtml/PTO/search-bool.html>>

<sup>3</sup> **JPO** <[http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg\\_e.ipdl](http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg_e.ipdl)>

<sup>4</sup> **SIPO** <[http://59.151.93.237/sipo\\_EN/search/tabSearch.do?method=init](http://59.151.93.237/sipo_EN/search/tabSearch.do?method=init)>

<sup>5</sup> **ESPAENET** <<http://worldwide.espacenet.com/>>

Espacenet, as bases de dados supranacionais são de domínio particular, entre as quais se destacam a Derwent Innovations Index<sup>6</sup> (DII) e a Micropatent<sup>7</sup>.

Ambientes competitivos exigem respostas rápidas às mudanças, além disso, existe uma grande quantidade de documentos de patentes disponibilizados por bases de dados de acesso online. Nesse contexto, várias técnicas de análise vêm sendo utilizadas para extrair informações dos documentos de patente com o intuito de contribuir para a adaptação das organizações em dados ambientes competitivos. Amaral (2010) elaborou em sua pesquisa um levantamento abrangente das técnicas utilizadas em processos de análise de inteligência, a partir da obra dos autores Calof, 1999; Fleisher e Bensoussan, 2002; Martino, 1993; Tarapanoff, 2001. Dentre as técnicas expostas pelo autor as seguintes podem ser utilizadas em análises de informações tecnológicas:

- a) Análise Data Mining/Text Mining: utilizada para prever tendências emergentes e conduzir novos negócios. Aplicando-a é possível elaborar novos padrões de conhecimento a partir de uma massa não estruturada de dados, em linguagem natural.
- b) Análise de Conteúdo: utilizada na construção de inferências a partir de análises textuais verificando, entre outros fatores, a frequência de ocorrência de determinados termos e construções.
- c) Análise de Crescimento (Curva-S): técnica utilizada para analisar o ciclo de vida de uma tecnologia permitindo decidir qual seria a base tecnológica para futuras estratégias, além de servir de base para o desenvolvimento de novas tecnologias.
- d) Análise de Patentes: utilizada no gerenciamento estratégico da tecnologia de uma empresa e também no processo de desenvolvimento de produtos e serviços.
- e) Análise Technological Roadmap: utilizada para identificar relacionamento estruturais entre ciência, tecnologia e aplicações, dando suporte à decisão.
- f) Bibliometria: análise quantitativa, fundamentada na contagem de elementos textuais e informações extraídas de suportes físicos ou mesmo online.

Utilizando-se destas técnicas de análise pode-se verificar, entre outras questões, as mudanças tecnológicas em um ambiente competitivo, a posição de uma organização em comparação à outras dentro de uma área tecnológica; as mudanças nas estratégias de

---

<sup>6</sup> **DERWENT INNOVATIONS INDEX** <

[http://apps.webofknowledge.com/UA\\_GeneralSearch\\_input.do?product=UA&search\\_mode=GeneralSearch&SID=4CdL8MLCcd44BAGDnem&preferencesSaved=>](http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do?product=UA&search_mode=GeneralSearch&SID=4CdL8MLCcd44BAGDnem&preferencesSaved=>)

<sup>7</sup> **MICROPATENT** <<http://www.micropat.com/static/index.htm>>

desenvolvimento tecnológico de competidores, a contribuição para o conhecimento das áreas tecnológicas mais promissoras para alocação de recursos de P&D, entre outras questões (ERNST, 2003).

As técnicas quantitativas são capazes de sintetizar grandes quantidades de dados e informações em forma de indicadores, sendo empregadas para analisar tendências tecnológicas e mapear e monitorar concorrentes. Na literatura há vários estudos que extraem e sintetizam informações tecnológicas utilizando indicadores estatísticos com o intuito de fornecer informação de valor agregado, dentre eles: Barroso et al. (2009); Faria (2001); Henri Dou et al. (1990); Milanez (2011); Peret et al. (2007); Ramos (2012). Aplicando-os é possível evidenciar, entre outras questões: a) as áreas tecnológicas que as organizações vêm realizando desenvolvimentos e as mais promissoras dentro de um campo; b) quais os enfoques das tecnologias; c) os principais mercados de interesse; d) as patentes de maior valor econômico; e) cooperações de desenvolvimento entre as organizações.

O primeiro indicador mencionado, referente às áreas tecnológicas de desenvolvimento, é elaborado geralmente utilizando a Classificação Internacional de Patentes (CIP), que descreve uma invenção por meio de códigos com significados pré-estabelecidos, independente dos termos utilizados na escrita do documento. Esta informação está contida nos registros bibliográficos de praticamente todas as bases de dados de patentes (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2012).

A CIP foi estabelecida em 1971 e tem por objetivo descrever o conteúdo da patente, independente das terminologias usadas na escrita do documento. As invenções são divididas em oito seções principais, sendo elas A (necessidades humanas); B (operações de processamento e transporte); C (química e metalurgia); D (têxteis e papel); E (construções fixas); F (engenharia mecânica, iluminação e aquecimento, armas e fornos); G (física) e H (eletricidade). A partir das seções, a classificação subdivide-se em outros quatro níveis hierárquicos, conforme exemplificado pela classificação A01B 1/24 na Figura 5.

**Figura 5-** Subdivisões da Classificação Internacional de Patentes – CIP.

<p>Classificação Internacional de Patentes - CIP: A01B 1/24</p> <p>Seção A: Necessidades humanas;</p> <p>Classe A01: Agricultura; Silvicultura; Pecuária; Caça; Captura em armadilhas; Pesca;</p> <p>Subclasse A01B: Trabalho do solo em agricultura ou silvicultura; peças, detalhes ou acessórios de máquinas ou implementos agrícolas, em geral;</p> <p>Grupo principal A01B 1/00: Implementos manuais;</p> <p>Subgrupo A01B 1/24: Implementos manuais para tratamento de prados ou gramados.</p>
--

Fonte: (INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL, 2013).

Esta classificação é adotada por mais de 100 países e coordenada pela World Intellectual Property Organization (WIPO, sigla em inglês) e o uso de seus códigos em estratégias de busca apresenta-se como uma vantagem para recuperação de documentos de patente, visto que abrange todos os campos tecnológicos e é constantemente revisada considerando a emergência de novas tecnologias (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2013).

Em relação aos demais indicadores as informações necessárias para sua elaboração não podem ser encontradas em qualquer base de dados. A Dewent Inovations Index (DII) é uma base privada que disponibiliza seus registros de forma estruturadas favorecendo a elaboração de muitos indicadores. No ANEXO A se encontra disponível um registro de um documento de patente fornecido pela base e seus respectivos campos.

Para a elaboração do segundo indicador, o de enfoque tecnológico pode ser elaborado utilizando o campo do registro chamado foco tecnológico. Neste campo o conteúdo da invenção se encontra descrito partir de diferentes pontos de vista tecnológicos. Informações fora do núcleo da tecnologia também podem estar descritas, por exemplo, materiais poliméricos utilizados no fabrico de uma invenção. De acordo com Thomson Reuters (2012), segue algumas das categorias aplicadas e as tecnologias que abrangem:

- a) Agricultura: pesticidas, herbicidas, fungicidas, fertilizantes, etc., mas não sua preparação- ver Química Orgânica;
- b) Biologia: materiais biológicos naturais (que não passaram por processos de engenharia);
- c) Biotecnologia: engenharia genética;
- d) Cerâmica e Vidro: tampas de vidro, refratários, cerâmica, cimento, etc.;

- e) Engenharia Química: processamento industrial de produtos químicos em grande escala;
- f) Energia Elétrica e Energia: geração de energia, energia nuclear, radioatividade;
- g) Eletrônica: circuitos eletrônicos e dispositivos;
- h) Ambiente: controle de poluição, tratamento de água, tratamento de esgoto, etc.;
- i) Alimentos: alimentação humana, fabricação de cerveja, ração animal, etc.;
- j) Imagem e Comunicação: tecnologias de imagem, tintas de impressão, eletrofotografia, mídia de gravação, radiodifusão e telecomunicações;
- k) Padrões industriais: usado para a comparação de padrões industriais;
- l) Química Inorgânica: materiais inorgânicos, exceto cerâmica e vidro;
- m) Instrumentação e Testes: análise química, testes de equipamentos médicos;
- n) Engenharia Mecânica: máquinas de processamento de polímeros, equipamentos mecânicos, etc.
- o) Metalurgia: tratamento de metal/produção/refinamento/trabalho/ acabamento, ligas, soldas, etc.;
- p) Química Orgânica: preparação de todos os produtos químicos orgânicos, incluindo produtos farmacêuticos e agroquímicos, mas não polímeros;
- q) Farmacêutica: compostos farmacologicamente ativos e composições, incluindo medicamentos veterinários, mas não a sua preparação - ver Química Orgânica.
- r) Polímeros: polímeros, preparação de polímeros, etc.;
- s) Têxteis e Papel: capas de papel / papelão, têxteis naturais / sintético, e seu processamento.

Os indicadores de mercado como os principais mercados das tecnologias e as patentes de maior valor econômico são elaborados fundamentados em algumas teorias. Debackere e Luwel (2004) consideram que a prática de analisar a patente de acordo com seu escopo geográfico (país de origem, depósito) está consolidada na literatura, além de ser acessível por exigirem dados de depósitos presentes nos registros das bases de dados, principalmente as supranacionais (bases que abrangem patentes de mais de um escritório nacional). Para Mogege (1999) o número de patentes depositadas em um país é um indicador de mercado importante de uma dada tecnologia. Alguns outros autores consideram as patentes depositadas mundialmente como as que possuem maior valor estratégico para uma organização devido ao grande dispêndio financeiro com as taxas de depósito e de manutenção.

Uma outra abordagem é considerada pela Organisation For Economic Co-Operation And Development (2009) a qual sugere que a qualidade da patente seja medida pelas famílias de patente conhecidas como triádicas ou TRIAD. Esta considera os depósitos simultâneos de uma mesma invenção nos escritórios japonês (JPO), europeu (EPO) e norte-americano (USPTO). Neste caso, esta metodologia inclui famílias de patentes que são tipicamente de valor elevado uma vez que se assume que o custo adicional de proteção em nestes locais é vantajoso.

No entanto, segundo Glänzel et al. (2007), a metodologia de análise da TRIAD vem se tornando obsoleta por desconsiderar as atuais potências científico-tecnológicas emergentes, como China, Brasil, Rússia e Índia. Os autores propõem, então, que sejam consideradas as famílias de patente tetrádicas ou TETRAD, que considera além dos depósitos de patentes nos escritórios triádicos, depósitos no escritório chinês (SIPO). Porém, esta metodologia ainda deixa de lado outros países também importantes e emergentes.

O último indicador mencionado é o de cooperação entre as organizações no desenvolvimento de determinadas tecnologias. É possível notar pelos estudos de Conserva et al. (2013), a possibilidade de extrair informações dos campos da base de dados DII, estabelecer relacionamentos através de matrizes e transformá-las em redes de cooperação utilizando um software de análise de redes intitulado Gephi. Para a World Wide Fund for Nature (2003), uma rede é definida, segundo seu aspecto aparente, como um agrupamento de pontos (ou nós) que se ligam a outros pontos por meio de linhas. Em qualquer diagrama de rede há necessariamente pontos e linhas. Os pontos representam as unidades que compõem a rede: pessoas, organizações, equipamentos, locais etc., e as linhas representam as relações (conexões) entre estes elementos.

## 5.2 RECUPERAÇÃO DA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA: ESTRATÉGIA DE BUSCA, REVOCAÇÃO E PRECISÃO

A estratégia de busca é uma das variáveis preponderantes no processo de elaboração de indicadores, pois a confiabilidade dos dados recuperados junto às bases depende do cuidado de como a atividade de coleta é realizada (MUGNAINI et al., 2004). A estratégia de busca pode ser definida como uma técnica que possibilita o encontro entre um questionamento e uma resposta provida de informações armazenadas em uma base de dados (LOPES, 2002). Em casos específicos de documentos de patentes, dependendo dos objetivos da pesquisa e a amplitude da análise, a estratégia de busca para recuperação pode envolver vários critérios,

entre os quais se destacam as palavras chave, os códigos CIP, as datas de depósito e prioridade, os números das patentes, os nomes dos depositantes, entre outros (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2012).

Segundo Nijhof (2007), com o avanço tecnológico, as ferramentas de busca em bases de dados e a grande quantidade de informação disponível para consulta, o operador da busca deve ser cauteloso ao definir o escopo e a estratégia para recuperar as informações que necessita. Em geral, quando se pretende analisar uma área tecnológica, as buscas recorrentemente baseiam-se em palavras chave e nos códigos CIP e o responsável pela busca deve ter domínio claro das terminologias acerca do assunto (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2012; NIJHOF, 2007).

Em geral, o processo de elaboração de estratégia de busca parte de uma estratégia piloto simples e pertinente à temática de interesse que é moldada conforme novos termos e códigos CIP que se mostrem relevantes são identificados. Watts e Porter (1997) recomendam que a busca inicial seja aplicada em bases de dados distintas e que o operador faça refinamentos na busca por meio de palavras chave extraídos pela leitura dos títulos e resumos. Especialistas no assunto a ser estudado também podem contribuir no estabelecimento de palavras e expressões para uma busca, por exemplo, o refinamento que resultou em uma estratégia de busca modular para nanotecnologia, um campo considerado emergente, interdisciplinar e difuso.

Ainda neste trabalho os autores compilaram diversas estratégias de busca já propostas para nanotecnologia e consultaram especialistas da área quanto à pertinência dos termos e recomendações para adição, subtração ou adaptação dos termos. No entanto, consultar e agregar a opinião de diversos especialistas é um processo desafiador. Ao final do processo, o operador deve ter consciência que a estratégia de busca final pode ser simples, com apenas um termo de busca, ou sofisticada, com a combinação de diversos termos, operadores e campos de busca (LANCASTER, 1993).

Outros fatores que influenciam a estratégia de busca são a abrangência e cobertura da base de dados, suas políticas, regras de funcionamento, os campos bibliográficos disponíveis para realizar a busca e opção de uso de operadores booleanos, de truncagem e coringas (NIJHOF, 2007; WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2012). No processo de recuperação da informação deve-se escolher a base de dados que melhor representa a temática do indicador a ser elaborado, considerando a cobertura limitada da base.

No âmbito da recuperação da informação, a estratégia de busca deve obter uma quantidade suficiente de documentos e, ao mesmo tempo, estes documentos devem ser o mais

pertinente possível à temática do estudo (NIJHOF, 2007). Lancaster (1993) expõe dois coeficientes que contribuem para analisar uma estratégia de busca, intitulados coeficientes de revocação (*recall*) e precisão (*precision*). O coeficiente de revocação é útil para medir a capacidade da estratégia de recuperar documentos relevantes e o coeficiente de precisão para medir a capacidade de se evitar documentos irrelevantes. Para Boccato e Fujita (2006) a revocação pode ser calculada por meio da divisão entre a quantidade de documentos relevantes recuperados pela estratégia e o número de documentos relevantes, para busca, existente na base de dados. Já para o cálculo de precisão, divide-se o número de documentos recuperados que são relevantes pelo número total de documentos recuperados pela estratégia.

$$\text{Revocação} = \frac{\text{Nº de referências relevantes recuperadas}}{\text{Nº de referências relevantes existentes no sistema}} \quad (1)$$

$$\text{Precisão} = \frac{\text{Nº de referências relevantes recuperadas}}{\text{Nº de referências recuperadas pelo sistema}} \quad (2)$$

Cardoso (2000, p.2) expressou tais conceitos matematicamente, conforme apresentado pelas equações 3 e 4. Onde N é o conjunto de resposta ideal de uma busca, R é o total de documentos recuperado e |N| é o número total de documentos do conjunto.

$$\text{Revocação} = \frac{N \cap R}{|N|} \quad (3)$$

$$\text{Precisão} = \frac{N \cap R}{|R|} \quad (4)$$

A fórmula do coeficiente de revocação (1) expressa a intersecção entre o número de resposta ideal, ou seja, a quantidade de documentos relevantes existentes na base de dados com os resultados recuperados relevantes, sobre a quantidade de documento total da base. Já a de coeficiente de precisão (2) expressa a intersecção, novamente, entre a quantidade de documentos relevantes existentes na base de dados e a quantidade de documentos recuperados, sobre o resultado total recuperado. O desafio de utilizar estas fórmulas está na necessidade de avaliar cada registro recuperado e não recuperado quanto à sua relevância.

Em particular, para a determinação da revocação, é necessário avaliar a relevância dos documentos não recuperados pela busca. A solução adotada em estudos dessa natureza tem sido o uso de amostras ou conjuntos reduzidos de documentos, de tal forma que todos possam

ter sua relevância avaliada (ARAÚJO, 1979). Adicionalmente, nenhuma busca é exaustiva a ponto de separar cada documento que é relevante para a busca e “ruídos” sempre existirão nos indicadores finais, cabendo ao operador a função de minimizá-los.



## 6 METODOLOGIA

### 6.1 ABORDAGEM METODOLÓGICA

A metodologia tem a função de orientar e conduzir o processo de pesquisa. Gil (1999) compreende a pesquisa científica como sendo um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico cujo intuito fundamental é descobrir respostas para problemas mediante emprego de procedimentos científicos. Um método é um conjunto de atividades sistemáticas que permitem alcançar um determinado objetivo. Somente se pode afirmar que uma pesquisa é científica quando o método adotado for de caráter científico, especificamente, que cumpra ou proponha, dentre outras questões: descobrir; apresentar; procurar conhecimentos; solucionar e investigar problemas. Na ciência tanto o método científico, quanto a pesquisa científica são passíveis de classificações (SILVA; MENEZES, 2005; MARCONI; LAKATOS, 2010).

Nesse sentido o método científico pode ser, entre outros, classificado como dedutivo, indutivo, hipotético-dedutivo, estatístico. As pesquisas podem ser classificadas e subclassificadas de acordo com: a) sua natureza sendo: básica ou aplicada; b) seus objetivos sendo: exploratória, descritiva ou explicativa; c) seus procedimentos técnicos sendo: bibliográfica documental ou experimental e d) com a abordagem do problema sendo: qualitativa, quantitativa ou quali-quantitativa (SILVA; MENEZES, 2005; MARCONI; LAKATOS, 2010).

Um tipo específico de metodologia muito usada nas áreas de gestão é o estudo de caso. Este tipo de estudo se caracteriza como empírico, por investigar determinado fenômeno, geralmente contemporâneo, e possuir o objetivo de aprofundar conhecimentos acerca de um determinado problema, visando estimular a compreensão, sugerir hipóteses, questões ou mesmo desenvolver teorias. (BERTO; NAKANO, 2000; GIL, 1996; MIGUEL, 2007; YIN, 2001; VOSS et al., 2002).

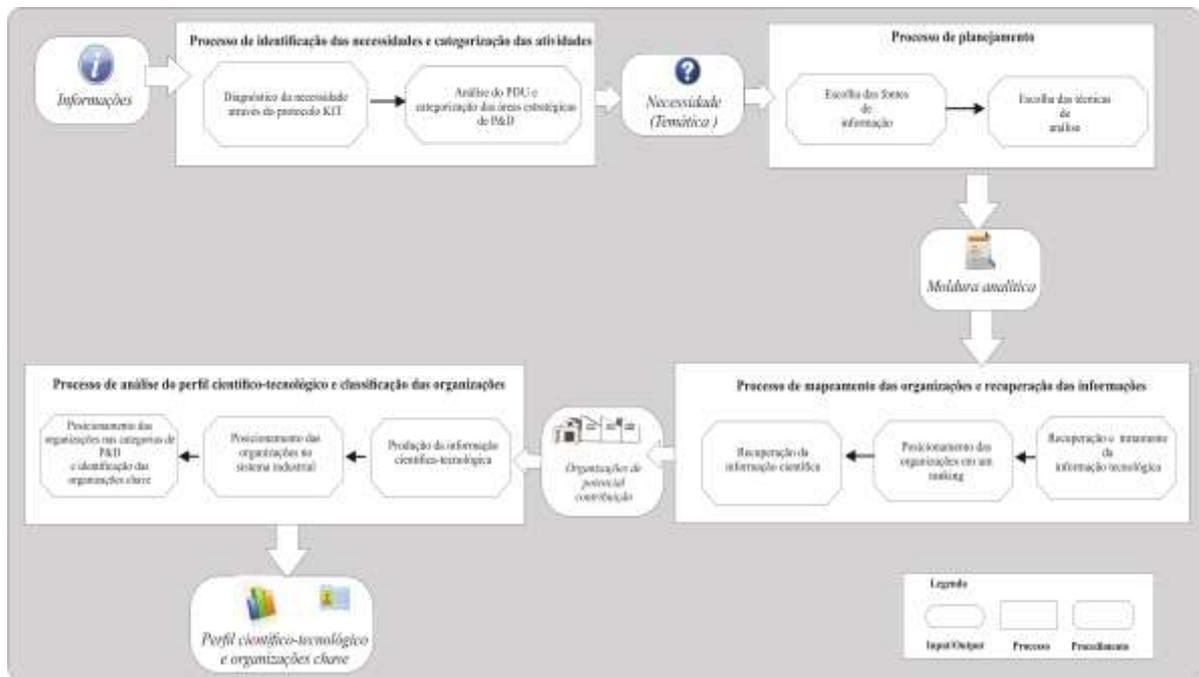
A presente pesquisa baseou-se na metodologia de estudo de caso para a desenvolver a sistemática de mapeamento e análise, escolhendo a Embrapa Instrumentação como a organização para o estudo. Esta escolha foi fundamentada no fato desta organização ser uma ICT sempre ativa tanto na pesquisa quanto no desenvolvimento de novas tecnologias e também por ser uma unidade da Embrapa, empresa que vem consolidando práticas de IC em seu modo de gerenciar. Outro fator da pesquisa é sua classificação, esta pode ser classificada de acordo com sua natureza, como um estudo aplicado. Isto porque o processo de

investigação baseou-se principalmente em uma aplicação prática para elaborar um método específico. Já de acordo com o objetivo caracterizou-se como sendo exploratória, na medida em que mapeou organizações atuantes dentro de uma área científica-tecnológica, utilizando a literatura disponível em documentos de patentes e explicativa na medida em que procurou compreender o perfil científico- tecnológico das organizações através de indicadores e outras informações.

Além do mais, mediante os procedimentos técnicos, a pesquisa também se configurou como sendo bibliográfica, por utilizar-se primordialmente de um conjunto de registros de documentos de patente dentro de uma temática específica, seguido do uso de informações provenientes de portais institucionais e documentos oficiais. Para atingir o objetivo da pesquisa a abordagem adotada para conduzi-la foi a quali-quantitativa por buscar explicações e interpretações qualitativas sobre o perfil científico das organizações em pesquisa, utilizando como técnica a análise de conteúdo, e por meio de indicadores tecnológicos, interpretações quantitativas, utilizando a bibliometria.

Os aspectos metodológicos não devem ser confundidos com os processos de pesquisa. Aspectos metodológicos norteiam a pesquisa em um contexto bem amplo, enquanto que os processos são compreendidos como a aplicação específica de um plano metodológico e a execução das ações (CRUZ; RIBEIRO, 2003). A Figura 6 apresenta de uma forma geral os processos e procedimentos metodológicos desenvolvidos na pesquisa que também se configuram como a sistemática proposta pela pesquisa. A IC atuou como modelo para a presente pesquisa, utilizando como base as etapas propostas no ciclo de IC e especificamente na etapa de identificação as necessidades o trabalho de Hering (1999). A pesquisa e também sistemática de análise e mapeamento foram aplicadas em quatro processos principais: identificação das necessidades; planejamento; mapeamento das organizações e recuperação das informações; análise do perfil científico-tecnológico. As próximas seções discorrem os processos e procedimentos executados.

**Figura 6-** Processos e procedimentos da sistemática de mapeamento e análise do perfil científico-tecnológico das organizações.



Fonte: Autor.

## 6.2 PROCESSO DE IDENTIFICAÇÃO DAS NECESSIDADES E CATEGORIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

O processo inicial foi o de identificação das necessidades e teve o intuito de obter da Embrapa Instrumentação uma questão ou temática principal de interesse que norteasse o mapeamento e análise do perfil. No levantamento das necessidades dois procedimentos foram aplicados:

- a) **Procedimento de diagnóstico da necessidade através do protocolo KIT:** baseado na obra de Herring (1999) foi realizada uma reunião onde foi levantado a área principal para aplicação da pesquisa, neste caso, instrumentação aplicada ao agronegócio.
- b) **Procedimento de análise do PDU e categorização das atividades estratégicas de P&D:** posteriormente analisando o PDU buscou-se conhecer as ações de P&D da organização para os próximos anos, extraindo algumas categorias de atuação.

### 6.2.1 Diagnóstico da necessidade utilizando protocolo KIT

Neste procedimento, de forma proativa, uma reunião com a alta gerência da Embrapa Instrumentação foi realizada com o intuito de verificar como e em qual área a sistemática elaborada neste trabalho poderia contribuir com a atual situação da organização. Procurou-se adaptar a sistemática proposta à realidade e às necessidades da Embrapa Instrumentação, elaborando um contexto de aplicação. Foi possível identificar que o contexto em que a organização de estudo estava inserida exigia novas direções estratégicas, dada a unidade necessitar atualizar seu PDU. Após a reunião foram analisadas questões dos tópicos 1 e 3 do protocolo KIT, sendo o primeiro mais próximo à necessidade da organização e o segundo próximo ao objetivo da pesquisa (HERING, 1999):

- 1) *Estratégias e decisões de negócios/ tópicos táticos*: Quais as decisões e ações vocês estarão voltados nos próximos meses, onde a IC pode fazer importante?
- 3) *Atores-chave no mercado*: Identifique quais atores que a companhia precisa compreender melhor. Quem são eles e especificamente o que se precisam saber?

Considerando os tópicos acima verificou-se que para a reestruturação do PDU a gerência necessitava de informações em instrumentação aplicada ao agronegócio, além disso, as ações que a organização deveria realizar até o ano de 2023 estavam apontadas em seu PDU. Questionando a gerência sobre os atores-chave algumas empresas foram mencionadas, sendo a maioria delas inseridas em âmbito nacional, dispostas regionalmente, as quais apresentavam baixa atividade inventiva e pouquíssimos depósitos de patentes. Isto demonstrou uma necessidade de uma maior exploração dos atores em âmbito internacional.

Cotejando o objetivo deste estudo com as situações acima, pôde ser estabelecida a necessidade da sistemática mapear e analisar o perfil de organizações que atuam na área de instrumentação aplicada ao agronegócio que são capazes de contribuir com os objetivos de P&D estabelecidas pelo PDU da unidade. Assim, esta pesquisa seria capaz de fornecer informação acionável que venha ser utilizada como input nas reflexões sobre cenários competitivos e de desenvolvimentos durante a atualização do PDU.

## 6.2.2 Análise do PDU e categorização das áreas estratégicas de P&D

Como mencionado anteriormente nas Quadros 1, 2, 3, 4 e 5, no PDU estão expostos os principais objetivos estratégicos da Embrapa e as ações que a Embrapa Instrumentação deve realizar como unidade para contribuir no alcance desses objetivos. Aplicando a técnica de análise de conteúdo, mencionada posteriormente na seção 6.3.2, foi possível agrupar as ações a serem realizadas dentro cada objetivo em categorias comuns. Sendo assim as categorias estabelecidas foram: a) Objetivo 1- controle e detecção de pragas, tempo de prateleira (tempo de vida útil de um produto perecível), qualidade da produção agropecuária, preocupações com o meio ambiente, recursos hídricos e solo; b) Objetivo 2- produtividade do etanol, fontes alternativas de biomassa, melhoramento genético de plantas, gestão de resíduos; c) Objetivo 3- controle e descontaminação das águas, análises físicas e químicas do solo; agricultura de precisão, obtenção de derivados energéticos; d) Objetivo 4- colheita e/ou beneficiamento; e) Objetivo 5- agroenergia, automação e comunicação.

## 6.3 PROCESSO DE PLANEJAMENTO

Posteriormente buscou-se planejar como seria aplicado o mapeamento, para isso foram adotados dois procedimentos, sendo eles: a) **Escolha das fontes de informação:** neste procedimento documentos de patentes foram considerados como a principal fonte de dados para a análise de perfil tecnológico, devido ao fato da área instrumentação aplicada ao agronegócio estar próxima ao desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias. Já para as pesquisas científicas portais e documentos institucionais foram considerados; b) **Escolha das técnicas de análise:** dentre as técnicas existentes na literatura foi escolhida a bibliometria, pelo fato de seu uso estar consolidado na literatura em processos de análises de patentes, além de permitir analisar grandes quantidades de dados. A outra técnica complementar escolhida foi a análise de conteúdo, por permitir categorizações a partir de dados textuais.

### 6.3.1 Procedimento de escolha das fontes de informação

No que diz respeito às fontes científicas foram considerados portais institucionais de cada organização e alguns documentos oficiais. Já em relação à fonte tecnológica utilizada na recuperação de documentos de patentes, a base de dados DII, mostrou-se a mais promissora dentre as existentes na literatura, pois, além da organização do estudo de caso ter acesso à

base, esta proporciona várias facilidades como: disponibilidade no Portal Capes; possibilidade de uso de estratégias de busca booleanas complexas; possui cobertura supranacional; oferece informações bibliográficas de patentes desde 1963 de 40 principais escritórios do mundo e possui um total de 22.764.581 registros de patentes indexados<sup>8</sup>.

Em relação às suas características operacionais, a DII possui três modalidades de busca: geral, avançada; patentes citadas. Além disso, é possível acessar um histórico de pesquisas anteriores e a função *timespan* permite delimitar um período para busca. A base possibilita o uso de e combinação de operadores booleanos (AND, OR, NOT e SAME) e curingas (\*, ? e \$), permitindo a elaboração de estratégias de busca complexas, atendendo às necessidades da presente pesquisa. Uma outra facilidade e vantagem, é que ela agrupa os principais depositantes em códigos específicos, padronizando a análise final e evitando erros nos indicadores. Além disso, melhora o título e o resumo das patentes, buscando conteúdo no texto completo do pedido e adicionando informações nos respectivos campos mencionados, a fim de melhorar o entendimento entre o usuário e a base (THONSON REUTERS, 2012).

### 6.3.2 Procedimento de escolha das técnicas de análise

Após a escolha da base surgiu questionamentos acerca de quais técnicas de análise utilizar dentre as existentes na literatura. Optou-se pela elaboração de indicadores tecnológicos, a partir de documentos de patentes utilizando a técnica da bibliometria e o software de mineração de texto VantagePoint (VP) e também a categorização das pesquisas das organizações por meio da análise de conteúdo dos portais e documentos institucionais. Ambas as técnicas se apresentam consolidadas e em muitos trabalhos aparecem como complementares.

De acordo com Okubo (1997) o conceito de bibliometria se consolidou em 1969 por autoria de Pritchard. O autor compreendia este conceito como o processo de aplicação de métodos e modelos estatísticos em livros e outros meios de comunicação. Com o passar do tempo a bibliometria se tornou um termo genérico e amplo na realização de mensurações específicas e elaboração de indicadores, passando a ter a finalidade de mensurar quantitativamente da produção científica e tecnológica através de dados de publicações e patentes. A bibliometria se fundamenta basicamente em 3 leis (RAVICHANDRA RAO, 1986):

---

<sup>8</sup> Valor contabilizado até fevereiro de 2013

- a) **Lei de Lokta (1926):** analisa o número de publicações e a frequência destas por autores individuais, dentro de uma temática específica. Esta análise mostra a contribuição de autores para o progresso científico ou tecnológico.
- b) **Lei de Branford (1934):** analisou a dispersão de periódicos, preocupando-se em selecionar os que abordavam um assunto específico dentro da ciência.
- c) **Lei de Zipt (1949):** estabelece uma relação constante entre a frequência de uma palavra e a posição de uma palavra em um ranking, baseada no princípio geral do esforço mínimo, as palavras que demandam um esforço mínimo aparecem com maior frequência no texto.

Segundo Quoniam (1993), o uso da bibliometria para analisar registros de patentes é bem difundido na literatura e esta análise é relevante quando a aplicação se utiliza de grandes quantidades de registros. Dessa maneira, o uso de softwares de mineração de textos e dados para lidar com grandes volumes de registros são cada vez mais recorrentes. Um exemplo desses softwares é o próprio VantagePoint (VP), que fornece facilidades e ferramentas que contribuem no tratamento, contagem bibliométrica e análise de grandes volumes de dados brutos obtidos das bases de dados (VANTAGEPOINT, 2013). Embora existam softwares para bibliometria, algumas bases de dados disponibilizam ferramentas que possibilitam análises bibliométricas dos resultados de uma busca, como a própria DII, porém com certos limites.

Outra técnica que pode ser empregada é a análise de documentos, também compreendida como análise de conteúdo, possui caráter qualitativo ou quantitativo, foi originada no final do século passado. Na perspectiva de Bardin (1977) a análise de conteúdo iniciou-se com o conceito de hermenêutica. É utilizada para descrever e interpretar o conteúdo de toda classe de documentos e textos, além de uma leitura comum. Durante seu processo evolutivo tem oscilado entre a subjetividade das interpretações e o rigor e objetividade dos números. Entretanto, a abordagem quantitativa se destaca, utilizando especialmente a indução e a intuição como estratégias para atingir níveis de compreensão mais aprofundados dos fenômenos que se propõe a investigar (MORAES, 1999).

A matéria-prima da análise de conteúdo constitui-se de qualquer material proveniente da comunicação verbal ou não-verbal, os dados advindos dessas diversificadas fontes se encontram em estado bruto. Esta análise pode ser utilizada para complementar a informação obtida por outros métodos, como a bibliometria, ou ser um método de pesquisa exclusivo. A técnica é constituída das seguintes etapas: a) levantamento e análise dos documentos: no

levantamento a natureza dos documentos é muito variada, portanto, a própria natureza do estudo orienta o investigador na escolha das fontes primárias ou secundárias a serem utilizadas. Após a escolha da fonte deve-se b) selecionar os documentos: para isso, adota-se uma estratégia de seleção, de modo a escolher o que recolher e c) analisar. Para extrair dados dos documentos recolhidos deve-se primeiramente organizá-los e posteriormente manipulá-los, para então categorizar-se as frases, descrever a estrutura lógica das expressões, verificar as associações, denotações, conotações etc. (CALADO; FERREIRA, 2005; MORAES, 1999)

#### 6.4 PROCESSO DE MAPEAMENTO DAS ORGANIZAÇÕES E RECUPERAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

Após as etapas anteriores o processo de mapeamento foi iniciado, para tanto três procedimentos foram elaborados: a) **Recuperação e tratamento da informação tecnológica:** foi elaborada uma estratégia de busca para recuperar registros das patentes indexadas na DII. Este procedimento foi compreendido como sendo pilar para os procedimentos seguintes; b) **Posicionamento das organizações em um ranking:** aplicando a estratégia desenvolvida na base elaborou-se um ranking das organizações que se destacaram no patenteamento, selecionando vinte principais para análise; c) **Recuperação da informação científica:** portais institucionais das principais instituições foram visitados extraindo informações e documentos sobre o panorama científico de cada uma delas.

##### 6.4.1 Procedimento de recuperação e tratamento da informação tecnológica

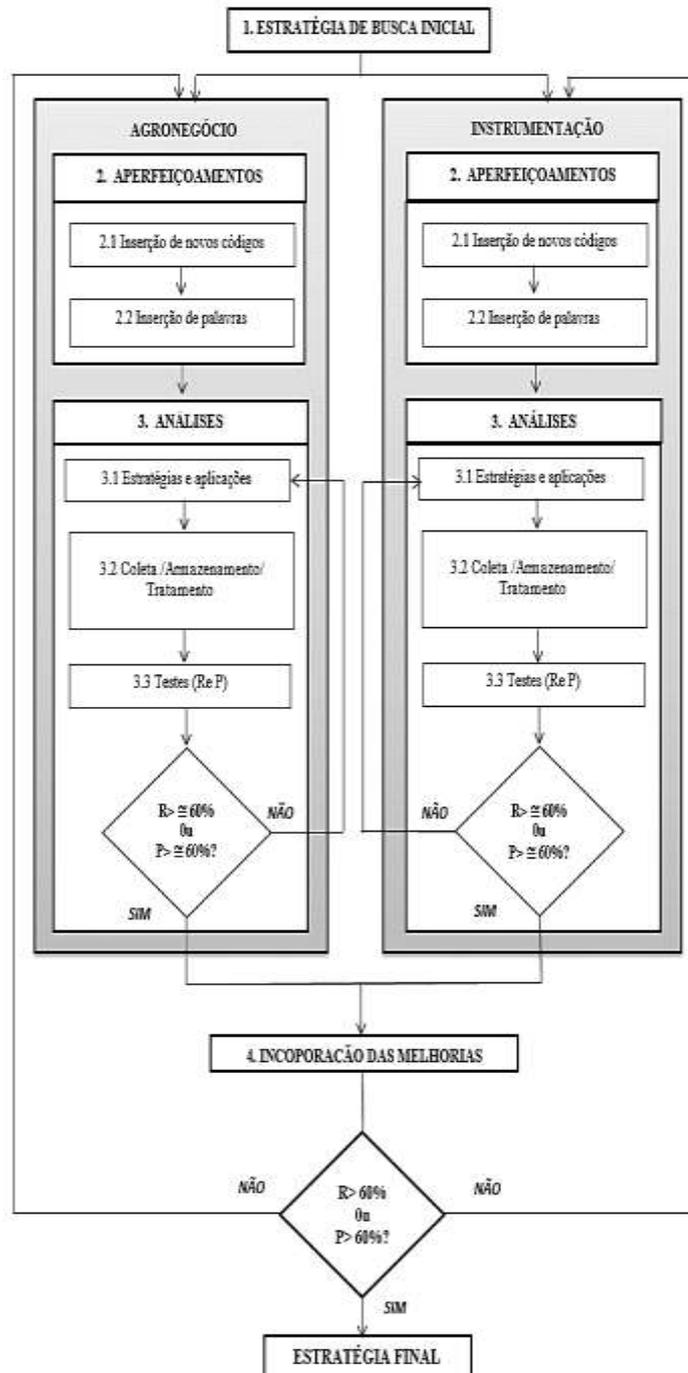
As etapas do procedimento para elaboração da estratégia estão disponíveis na Figura 7 e explicados abaixo, a base DII e o software VantagePoint auxiliaram na elaboração da estratégia de busca. Este desenvolvimento também se encontra presente no artigo de Faria et al. (2014).

###### 6.4.1.1 Etapa 1- Estratégia inicial

Primeiramente elaborou-se uma estratégia inicial que serviu de base para as estratégias seguintes. No geral, uma estratégia de busca de patentes é composta de códigos e/ou palavras (WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION, 2012). A estratégia inicial foi elaborada utilizando agrupamentos de códigos da classificação internacional de patentes, já

desenvolvidos anteriormente na literatura, referentes às duas temáticas centrais que circundam o assunto de interesse.

**Figura 7-** Fluxograma de elaboração da estratégia de busca.



Fonte: (Faria et al., 2014, p.129).

Conforme procedimento proposto pelo Observatoire des Sciences et des Techniques (2008), os códigos CIP de um documento de patente relacionam-se a domínios ou subdomínios específicos e cada um deles relacionam-se a um conjunto de códigos CIP



#### 6.4.1.2 Etapa 2- Aperfeiçoamentos

Na segunda etapa a de aperfeiçoamentos preocupou-se em obter melhorias na estratégia inicial, inserindo novos códigos e palavras em ambos contextos agronegócio e instrumentação, elaborando para cada inserção uma nova estratégia de busca.

##### *6.4.1.2.1 Aperfeiçoamento da estratégia inserindo novos códigos*

Com o intuito de decidir quais outros códigos inserir (etapa 2.1, Figura 7), considerou-se o conjunto de patentes da organização estudada, Embrapa Instrumentação, como relevantes para o tema, utilizando-os para a avaliação da revocação da busca feita na etapa (3.3, Figura 7). Para obter informações sobre tais registros de patentes uma busca foi feita na Braspat. As unidades da Embrapa não são discriminadas como depositantes nas patentes indexadas no INPI, somente a instituição Embrapa. Portanto, para separar as informações da unidade de interesse, foi cruzado o campo depositante, preenchido por “Embrapa” ou “Centro Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento de Instrumentação Agropecuária” com o campo inventor, preenchido conforme as informações sobre pesquisadores do corpo técnico e científico vinculados atualmente à Embrapa Instrumentação disponíveis no site<sup>9</sup> da organização.

A partir dessa busca foi possível coletar dados referentes ao número de depósito, códigos CIP, número total de registros de patentes da Embrapa Instrumentação e considerá-los como sendo informações sobre os depósitos efetuados pela unidade. Após a coleta dos dados através da leitura dos títulos dos registros foi verificada a pertinência das patentes dentro do contexto do estudo. No total 54 registros de patentes foram recuperados (APÊNDICE A). Desse modo, foi possível fazer uma comparação entre os códigos existentes na estratégia inicial relacionados ao agronegócio e à instrumentação (APÊNDICE B), com os códigos encontrados nos registros das patentes da Embrapa Instrumentação (APÊNDICE C), inserindo somente aqueles que não eram repetidos e cuja descrição mencionada na CIP se relacionasse de forma estreita ao agronegócio e à instrumentação. As estratégias referentes à esse aperfeiçoamento estão disponíveis no Quadro 6 como Estratégia 2 e Estratégia 4, sendo os códigos CIP a serem inseridos estão destacados em negrito.

---

<sup>9</sup> **Relação de pesquisadores Embrapa Instrumentação** < [http://www.cnpdia.embrapa.br/\\_tecnico.html](http://www.cnpdia.embrapa.br/_tecnico.html) >

#### 6.4.1.2.2 *Aperfeiçoamento da estratégia inserindo palavras*

Em relação às palavras (etapa 2.2, Figura 7) estas foram retiradas dos títulos dos registros de patentes recuperados a partir da estratégia inicial aplicada na DII. Os registros foram armazenados em um arquivo dentro de um computador local destinado à pesquisa. Este arquivo passou por um tratamento utilizando o software VP. Por meio deste, utilizando-se de um processamento de linguagem natural (NLP), as palavras dos títulos de todos os registros foram separadas, de modo a criar uma lista de todas as palavras neles existentes. Dentre esse universo de palavras, foram separadas as que de certa forma se relacionavam ao agronegócio e à instrumentação. Logo após, os registros de patentes que continham tais palavras foram checados, por meio de sua leitura, verificando se estes realmente correspondiam a documentos de patentes relacionados à instrumentação aplicada ao agronegócio, de modo a gerar uma outra lista somente com palavras consideradas pertinentes para cada contexto. As estratégias referente à esse aperfeiçoamento estão disponíveis no Quadro 6 como Estratégia 3 e Estratégia 5.

#### 6.4.1.3 *Etapa 3- Análise dos parâmetros de revocação e precisão*

Posteriormente o comportamento das inserções de novos códigos e palavras chave, mais especificamente, as melhorias propostas na etapa de aperfeiçoamento foram analisadas (etapa 3, Figura 7) e foram submetidas a testes de revocação e precisão (R e P).

##### 6.4.1.3.1- *Aplicação das estratégias*

Para cada melhoria proposta, uma aplicação na base de dados foi feita (etapa 3.1, Figura 7), mais especificamente, foram aplicadas as estratégias 2, 3 4 e 5 mostradas no Quadro 6. Todas as buscas foram realizadas na opção “*Advanced search*”, durante o mês de julho, ano 2012, delimitando o período de busca de 2000 à 2012.

##### 6.4.1.3.2- *Coleta, armazenamento e tratamento dos dados*

Para cada estratégia aplicada os dados foram coletados, armazenados e tratados (etapa 3.2, Figura 7) separadamente em um computador local disponibilizado para o

desenvolvimento da pesquisa. Os arquivos com os dados recuperados foram importados e tratados separadamente com auxílio do software VP.

#### 6.4.1.3.3- Aplicação dos testes de revocação (R) e precisão (P)

Os dados armazenados foram analisados (etapa 3.3, Figura 7) segundo parâmetros de revocação e precisão (Cardoso, 2012, p.2). Para efetuar o cálculo de revocação, é necessário saber o número total de documentos existentes na base que são relevantes, este fator geralmente é desconhecido. Portanto, o total de registros de patentes da Embrapa Instrumentação existentes na base de dados DII foram considerados como sendo o total de documentos relevantes existentes a ser recuperado. Cada estratégia aplicada recuperou um total de patentes da Embrapa Instrumentação. Esta informação pode ser encontrada através do campo depositante do registro de patente importado pelo software VP, estas inferências permitiram realizar cálculos matemáticos. A seguir ilustra-se o cálculo de revocação efetuado.

Considerando 20 o número total de documentos de patentes da Embrapa Instrumentação possíveis de serem encontrados na base selecionada ( $|N|$ ), podemos afirmar que para a aplicação todas estas patentes foram relevantes, portanto 20 também foi considerado o total máximo de documentos relevantes existentes na base (N). Aplicando a estratégia de busca esta retorna apenas 5 desses documentos, sendo este o total de registros recuperados (R). Nessas condições a revocação é de 25%.

$$|N|=20$$

$$N= 20$$

$$R= 5$$

$$Revocação = \frac{20 \cap 5}{20} = \frac{5}{20} = 0,25 = 25\%$$

Em relação ao cálculo de precisão, este foi feito para cada estratégia separadamente, utilizando um gerador de números aleatórios online (RANDOM<sup>10</sup>). O cálculo foi aplicado de forma diferente para as estratégias que continham somente códigos e aquelas que continham códigos e palavras. Para as que continham somente códigos gerou-se 100 números dentro do intervalo 1 e o número de registros coletados em cada aplicação, o número gerado representava um registro de documento de patente, desse modo, utilizando o VP checkou-se cada registro. Por exemplo, o número aleatório gerado 233 correspondia ao registro de patente 233, selecionando o registro o software forneceu outras informações como por exemplo o

<sup>10</sup> **RANDOM**<<http://the-rioblog.blogspot.com.br/2010/07/randomorg-gerador-de-numeros-aleatorios.html>>

título, o resumo e os códigos CIP da patente. A relação com a temática de instrumentação aplicada ao agronegócio foi feita pela leitura dos títulos e resumos.

Nas estratégias que continham palavras e códigos, de forma aleatória 11 palavras de cada contexto foram selecionadas, também se utilizando do gerador de números aleatórios. Cada palavra das listas geradas na etapa de aperfeiçoamento, foram enumeradas de 1 ao número de palavras listadas, desse modo, se o número aleatório gerado fosse 23 a palavra correspondente seria a 23ª da lista. As palavras selecionadas para o cálculo no agronegócio foram: agrifood; goat; tomato; coffee; watermelon; acaricid; corn; seed; melon; husbandry; fertilizer; e para o cálculo em instrumentação: transmitter; multivibrator; transponder; dehydrator; extractor; equator; bio-reactor; interferometer; propeller; circuitry; tools. Os registros de patentes que continham as palavras selecionadas foram checados. Para cada palavra, 10 registros foram checados através de sua leitura, sendo 5 registros que continham a palavra selecionada em seu título e 5 no resumo, verificando se as palavras escolhidas realmente faziam remissiva a documentos de patentes que fossem de interesse.

Optou-se por essa forma de cálculo e não pela fórmula de Cardoso (2000, p.2), porque, dessa maneira se estabelece uma noção mais realista dos documentos, sendo possível analisar e conhecer a amostra de dados de forma mais estreita. Os resultados de revocação e precisão de cada estratégia se encontram disponíveis no Quadro 7.

**Quadro 7** - Resultados dos testes.

	<b>Estratégia 1</b>	<b>Estratégia 2</b>	<b>Estratégia 3</b>	<b>Estratégia 4</b>	<b>Estratégia 5</b>
Total Embrapa Instrumentação	1	1	5	1	8
Revocação	5%	5%	25%	5%	40%
Precisão	64%	50%	74%	73%	89%

Fonte: (FARIA et al., 2014, p. 138).

#### 6.4.1.4 Etapa 4- Incorporação das melhorias

Em uma etapa final foram estabelecidos parâmetros de incorporação (etapa 4, Figura 7) de forma que somente as estratégias que obtiveram índices de revocação ou precisão superiores à aproximadamente 60%, na etapa anterior, foram incorporadas e moldadas na estratégia final. Quando a estratégia não atingiu estes índices, esta foi descartada da incorporação. Isto porque os parâmetros de revocação e precisão geralmente se comportam de forma inversa, ou seja, quando aumenta-se a revocação é comum que diminua a precisão.

Pelos resultados da Quadro 7, nota-se que quando a revocação calculada esteve abaixo de 60%, os níveis de precisão foram altos (acima de 60%), com exceção somente da Estratégia 2

Tendo em vista os resultados dos testes (Quadro 7), em síntese, foram incorporados à estratégia final os códigos provindos dos domínios e subdomínios (OST) iniciais (estratégia 1), as palavras chave referentes ao agronegócio (estratégia 3), os códigos CIP e palavras referentes à instrumentação (estratégias 4 e 5). A estratégia de busca final foi modularizada e se encontra disponível no Quadro 8:

**Quadro 8** - Estratégia de busca final.

#1	IP=(A01H* OR A21D* OR A23B* OR A23C* OR A23D* OR A23F* OR A23G* OR A23J* OR A23K* OR A23L* OR C12C* OR C12F* OR C12G* OR C12H* OR C12J* OR C13D* OR C13F* OR C13J* OR C13K* OR A01B* OR A01C* OR A01D* OR A01F* OR A01G* OR A01J* OR A01K* OR A01L* OR A01M* OR A21B* OR A21C* OR A22* OR A23N* OR A23P* OR B02B* OR C12L* OR C13C* OR C13G* OR C13H*)
#2	TS=(agricult* OR agroindustr* OR agribusiness OR ("crop production") OR tillage* OR husbandry OR ("agri-food") OR agrifood* OR agrochemic* OR agronomic* OR aquacultur* OR cultivate* OR farm* OR food* OR forestry OR fruit* OR vegetable* OR harvest* OR horticultur* OR irrigat* OR legume* OR pulverization* OR silvicultur* OR veterinar* OR sow* OR livestock* OR soil* OR seed*)
#3	TS=(bean* OR citric* OR citru* OR grain* OR grape* OR melon* OR onion* OR orange* OR peanut* OR pepper* OR potato* OR rice* OR sugarcane* OR coffee* OR cotton* OR corn OR corns OR wheat* OR banana* OR lemon* OR apple* OR tomato* OR cassava* OR watermelon*OR cocoa*)
#4	TS=(biocid* OR fertilizer* OR fungicide* OR insecticid* OR fungicid* OR herbicid* OR molluscicid* OR nematicid* OR raticid* OR rodenticid* OR acaricid* OR pesticide*)
#5	TS=(bees OR bee OR bovine* OR canine* OR cow* OR dog* OR equine* OR fish* OR horse* OR pork* OR swine* OR chicken* OR poul* OR buffaloe* OR caprine* OR goat* OR sheep*)
#6	#5 OR #4 OR #3 OR #2 OR #1
#7	IP= (G02* OR* G03B* OR G03C* OR G03D* OR G03F* OR G03G* OR G03H* OR H01S* OR G01B* OR G01C* OR G01D* OR G01F* OR G01G* OR G01H* OR G01J* OR G01K* OR G01L* OR G01M* OR G01N* OR G01P* OR G01R* OR G01S* OR G01V* OR G01W* OR G04* OR G05B* OR G05D* OR G07* OR G08B* OR G08G* OR G09B* OR G09C* OR G09D* OR G12* OR A61B* OR A61C* OR A61D* OR A61F* OR A61G* OR A61H* OR A61J* OR A61L* OR A61M* OR A61N* OR G01T* OR G21* OR H05G* OR H05H*)
#8	IP= (A47J* OR B01J* OR B65B* OR B65D* OR C12M* OR D01D* OR E04H* OR F25B* OR G06G* OR H01J*)
#9	TS=(accelerator* OR adder* OR agitator* OR analyser* OR applicator* OR aspirator* OR barometer* OR battery* OR bioinstrumentation* OR (bio-reactor*) OR boiler* OR bottle* OR cabinet* OR cable* OR calliper* OR camera* OR capaciflector* OR capacitance* OR capacitor* OR catcher* OR catching OR circuitry* OR circulator* OR collector* OR colorimeter* )
#10	TS=(compartment* OR compressor* OR container* OR controller* OR transmitter* OR converter* OR (converter-sensor*) OR conveyor* OR cooler* OR cropper* OR cutter* OR cytometer* OR degasser* OR dehydrator* OR dendrometer* OR densimeter* OR depository* OR detector* OR determinator* OR device* OR diffuser* OR digger* OR digitizer* OR discharger* OR displayer* OR distributor*

	OR ditcher* OR dripper* OR drive* OR dryer* OR duster* OR ejector* OR electrometer* OR emulator* OR equalizer* OR equator* OR equipment* )
#11	TS=(exchanger* OR exerciser* OR extractor* OR feeder* OR feeler* OR filter* OR forager* OR fumigator* OR gathering OR goniometer* OR harvester* OR processor* OR reaper* OR hoe* OR holder* OR homogenizer* OR hydrometer* OR hydrophone* OR hygrometer* OR incubator* OR instrument* OR interferometer* OR interrogator* OR Ionizer* OR leafcutter* OR limiter* OR liquefier* OR localizer* OR machine* OR (machine-readable*) OR machinery OR (machine-specific*) OR manometer* OR (measure-controller*) OR measurer*)
#12	TS=(mechanism* OR microcomputer* OR (micro-computer*) OR microcontroller* OR micropump* OR (micro-sprayer*) OR (mini-lysimeter*) OR moistener* OR monitor* OR motor* OR multivibrator* OR object* OR ombrometer* OR orchidometer* OR pipe* OR lanimeter* OR planter* OR pot* OR processor* OR propeller* OR protractor* OR provider* OR pulsator* )
#13	TS=(pulveriser* OR pumper* OR puncher* OR pusher* OR pyrhelimeter* OR reaper* OR reflector* OR retainer* OR saturator* OR saucer* OR scraper* OR sensor* OR sower* OR spectrophotometer* OR stroboscope* OR supporter* OR telescope* OR thermalizer* OR thermometer* OR thermosensor* OR tool* OR tractor* OR transmitter* OR receiver* OR transponder* OR truck* OR vibrator*)
#14	#13 OR #12 OR #11 OR #10 OR #9 OR #8 OR #7
#15	#14 AND #6

Fonte: Faria et al. (2014, p. 139-140).

Com a aplicação da estratégia final foram recuperados 772.069 registros de patentes, sendo 14 registros da Embrapa Instrumentação, o que resultou em um valor de revocação de 70% e de 68% para precisão. Consequentemente, pode-se aferir que do total da amostra, 525.003 registros estariam associados à temática de interesse. Os demais 247.066 registros de documentos de patente podem até ser considerados ruídos, mas é importante ressaltar que eles possuem pelo menos um código CIP ou termo associado a agronegócio e instrumentação.

Se na estratégia final algum dos parâmetros de revocação e precisão fossem inferiores à 60%, o processo de aperfeiçoamento deveria ser revisado. Como os parâmetros revocação e precisão são inversos, atingir o equilíbrio entre os parâmetros foi tido como suficiente até o presente momento. Além da aplicação dos testes para buscar a validade dos dados recuperados para a área de instrumentação aplicada ao agronegócio, os resultados foram submetidos à um especialista em propriedade intelectual da organização de estudo.

#### 6.4.2 Procedimento de posicionamento das organizações em um ranking

Para o mapeamento das organizações a estratégia de busca final desenvolvida no procedimento anterior foi aplicada novamente na base, porém o intervalo de busca agora compreendeu os anos de 2007 a 2011, recuperando para este período, 399.585 registros. Este intervalo permitiu analisar os últimos 4 anos de atividade inventiva minimizando possíveis

enviesamentos dos resultados causados pelo período de graça<sup>11</sup>. Este procedimento de coleta foi feito no mês de março de 2013.

Devido à dificuldade de coletar e tratar esta grande quantidade de dados, o ranking das principais organizações foi processado com auxílio da ferramenta analítica da base DII “*analyze results*”. Essa ferramenta permite a geração de rankings a partir de informações que constam nos registros bibliográficos das patentes, em especial os depositantes. Como a base de dados agrupa em códigos fixos as diferentes denominações para os depositantes mais ativos mundialmente em termos de patenteamento (*assignee codes*), criou-se selecionando a opção *assignee code* na ferramenta analítica um ranking com os 500 principais depositantes. Desse ranking foram extraídos as vinte principais organizações que se destacaram em relação à quantidade de depósitos de patentes, para tanto verificou-se o significado dos vinte primeiros códigos em outra ferramenta de acesso online, também da Thomson Reuters, conhecida como *Patent Code Lookup*<sup>12</sup>. As vinte primeiras organizações foram escolhidas por fornecerem uma quantidade razoável de registros a ser analisada estatisticamente de forma individual. Números inferiores à quantidade de 100 registros já dificultariam a produção de indicadores estatísticos, também considerou-se o tempo da pesquisa. Os indicadores tecnológicos foram elaborados, com o auxílio do VP, apenas a partir de 4.572 registros do total de 399.585 registros bibliográficos coletados, por esta quantidade representar as vinte organizações mapeadas. Dado a grande quantidade de registros foi necessário criar um foco de análise.

#### **6.4.3 Procedimento de recuperação da informação científica**

Neste procedimento foi realizado um levantamento dos sites institucionais e documentos oficiais das organizações, cada site foi acessado e os documentos coletados e analisados de modo que informações gerais e de pesquisa puderam ser obtidas e posteriormente categorizadas.

---

<sup>11</sup> Período de graça é o período de 18 meses que uma patente depositada fica em sigilo, sem ser publicada. Este período é adotado em alguns sistemas de propriedade intelectual, como o do Brasil, para estabelecer vantagem a seu depositante

<sup>12</sup> **Patent Code Look Up** <<http://ip-science.thomsonreuters.com/support/patents/dwpioref/reftools/companycodes/lookup/>>

## 6.5 PROCESSO DE ANÁLISE DO PERFIL CIENTÍFICO-TECNOLÓGICO E CLASSIFICAÇÃO DAS ORGANIZAÇÕES

O processo final da metodologia consistiu em analisar as informações científicas-tecnológicas recuperadas estabelecendo perfis padronizados para cada organização afim de identificar as organizações chave e classificá-las dentro das categorias propostas na seção 6.2.2 e dos objetivos de P&D, visualizados nas Quadros 1, 2, 3, 4 e 5. Para a execução deste processo foi realizado três procedimentos sendo eles: a) **Procedimento de produção de informação científica-tecnológica:** nesta etapa elaborou-se o perfil científico e tecnológico de cada organização selecionada; b) **Posicionamento das organizações no sistema industrial:** utilizando as informações do perfil científico as organizações foram distribuídas no sistema agroindustrial; c) **Posicionamento das organizações nas categorias de P&D e identificação das organizações chave:** a partir das informações dos perfis as organizações foram classificadas dentro das categorias e objetivos de P&D, verificando as que atuaram com maior abrangência nos interesses da organização de estudo.

### 6.5.1 Procedimento de produção de informação científica-tecnológica

Inicialmente foi apresentado uma breve análise geral do conjunto das vinte organizações tendo como base os comportamentos mais recorrentes nos perfis. Para analisar cada perfil separadamente, as vinte organizações mapeadas foram separadas em dois grupos: universidades e empresas. Contudo a análise buscou seguir um mesmo padrão para ambos. Sobre as universidades discorreu-se informações gerais e tecnológicas, refletiu-se sobre quais pesquisas e unidades que de alguma forma estavam associadas às temáticas de estudo. Dada a presença de uma maior quantidade de informações científicas encontradas para as universidades, foi possível categorizar as pesquisas que estavam associadas somente ao agronegócio e as que estavam associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio. A categoria agronegócio foi inserida pois, ao longo do processo notou-se que muitas organizações possuíam além de desenvolvimentos em instrumentação aplicada ao agronegócio, linhas de pesquisas que muito contribuíam com os objetivos de P&D da Embrapa.

Para as empresas atuou-se de forma similar discorrendo sobre informações gerais, missão, produtos oferecidos, informações referentes à pesquisas e desenvolvimentos. Para estas organizações as informações científicas não puderam ser categorizadas dada a menor

quantidade de informações. Em relação às informações tecnológicas, após a coleta e tratamento dos registros dos documentos de patentes, seis indicadores tecnológicos foram produzidos como mencionado abaixo tanto para as universidades quanto para as empresas.

- a) **Principais áreas tecnológicas de interesse:** através do campo da Classificação Internacional existente no registro de cada patente, o VP gerou uma lista decrescente identificando a quantidade patentes que cada organização depositou por códigos CIP. Comparando os quatro primeiros códigos encontrados com a descrição de cada um deles exposta na classificação, disponibilizada no site do INPI, foi possível identificar as principais áreas tecnológicas de desenvolvimento de cada organização.
- b) **Principais aplicações de suas patentes:** através do campo uso do registro, utilizando o software VP foi possível gerar, através da linguagem NLP, outra lista em ordem decrescente das palavras que estavam contidas em maior quantidade no campo uso. Para deixar os dados uniformes e evitar redundâncias, foi feita a agregação dos termos pela opção “*list clean up*” que se baseia em lógica de semelhança para agrupar palavras. O uso das tecnologias foi identificado categorizando as primeiras palavras listadas.
- c) **Foco tecnológico:** com o software VP, utilizando o campo foco tecnológico, foi possível identificar as grandes áreas em que os desenvolvimentos de cada organização estiveram focados. Para tanto foi gerada uma lista decrescente da quantidade de registros por área. Além disso, para refinar a análise das principais áreas e também a área de instrumentação e teste foi aplicada a linguagem NLP, separando novamente as palavras mais recorrentes para cada um destes focos, pois, dessa forma foi possível compreender com o que as tecnologias desenvolvidas, dentro de cada foco, estavam relacionadas.
- d) **TOP 10 inventores:** utilizando o campo inventor, foi gerada uma lista decrescente no software da quantidade de registros por inventor. Dessa lista somente foram extraídos os dez primeiros inventores, posteriormente os nomes foram checados nos documentos de patente, ou mesmo na base de dados Espacenet, pois os nomes na DII são apresentados de forma abreviada.

- e) **Patentes de destaque econômico:** foram consideradas patentes de maior valor econômico as depositadas em nível mundial e aquelas depositadas simultaneamente nos países triádicos (Estados Unidos, Europa e Japão) e tetrádicos (Estados Unidos, Europa, Japão e China). Através do campo país de depósito, gerou-se uma lista de quantidade de registros por país de depósito, sendo possível extrair as patentes com depósitos mundiais (WO) e também as triádicas e tetrádicas.
- f) **Países de depósito e origem:** foram geradas através dos campos países de depósito e países de origem uma lista que relacionava os países que as tecnologias foram depositadas e outra em que as tecnologias foram originadas com suas respectivas quantidades de patentes.
- g) **Rede de colaborações:** foi gerada no software VP, uma lista com os principais titulares das patentes, através do campo titular, sendo que os que pertenciam a mesma organização foram agrupados. Ainda no software foi elaborada uma matriz titular por titular. Tal matriz posteriormente foi importada para o software Gephi (v0.8.2) e elaborada uma rede representando quantas patentes cada titular desenvolveu com outros titulares e quais. Na rede os pontos são as organizações, as linhas as conexões, a densidade da linha, assim como o tamanho do ponto se referem à quantidade de patentes desenvolvidas em colaboração.

### **6.5.2 Procedimento posicionamento das organizações no sistema industrial**

Para compreender onde as organizações mapeadas se encaixam no sistema industrial de acordo com sua atuação, foi adaptado o sistema agroindustrial proposto Batalha e Silva (2009) levando em consideração a missão de cada organização e/ou os produtos e serviços desenvolvidos relacionados ao agronegócio. O conceito de sistema agroindustrial foi utilizado pelo fato da área instrumentação aplicada ao agronegócio estar inserida neste contexto.

### **6.5.3 Posicionamento das organizações nas categorias de P&D e identificação das organizações chave**

Para compreender como se dá a potencial contribuição das organizações mapeadas em cada categoria de P&D elaborada na seção 6.2.2, estas foram classificadas de acordo com sua

atuação tanto em pesquisa quanto no desenvolvimento, considerando as informações apresentadas nos perfis. Para melhor compreensão da análise foi estabelecida a marcação P para atuação da organização em pesquisa, D em desenvolvimento e P/D em ambos no Quadro 44. A fim de verificar as organizações chave o potencial de cada organização foi calculado através da incidência das letras P e D por categoria.

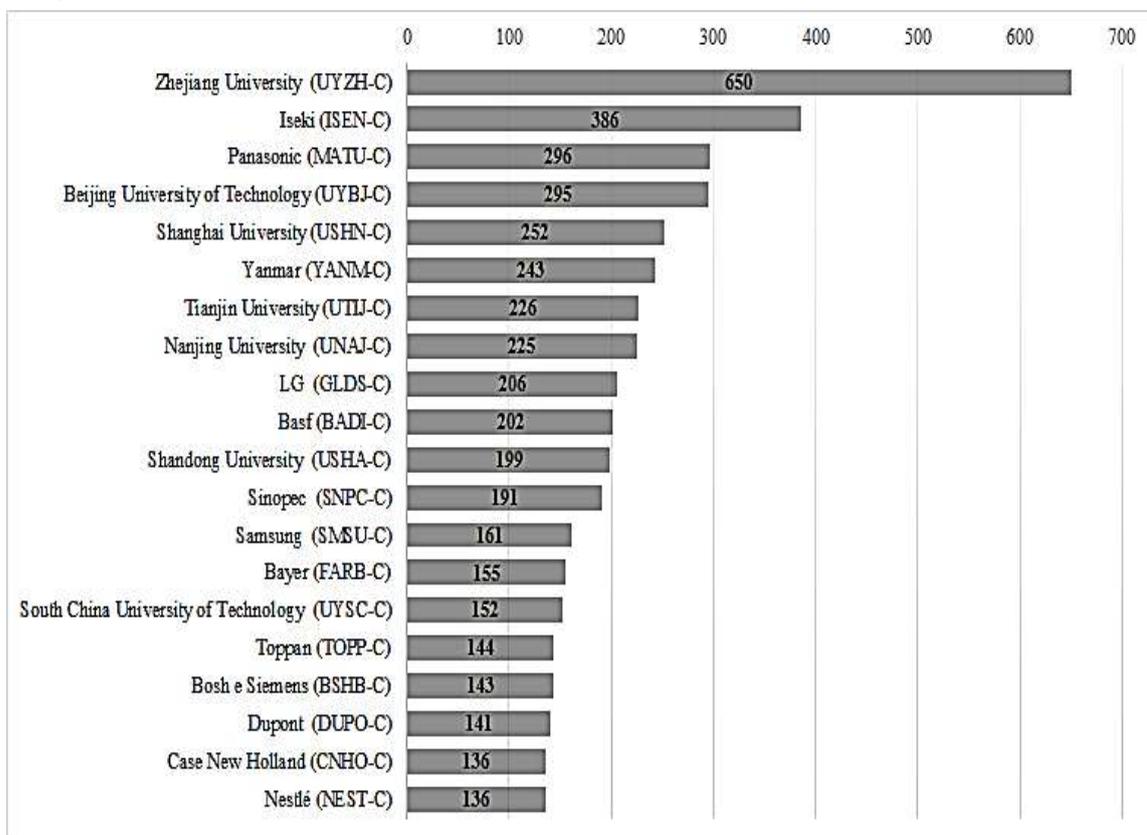


## 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO DO MAPEAMENTO E ANÁLISE

### 7.1 ANÁLISE GERAL DAS ORGANIZAÇÕES MAPEADAS DE POTENCIAL CONTRIBUIÇÃO NAS ATIVIDADES DE P&D

Em linhas gerais, as vinte organizações de maior destaque, ou seja, que obtiveram melhor posicionamento no mapeamento foram em sua maioria grupos ou corporações empresariais (65%), seguidos de universidades (35%). É possível visualizar no Gráfico 1 que a líder em atividade inventiva (depósitos de patentes) foi a Zhejiang University, seguida das empresas Iseki e Panasonic. Das universidades mapeadas todas são chinesas e administradas pelo governo. Já em relação às empresas 31% são de origem japonesa, 23 % alemã, 15% sul-coreana, 15% norte-americana, 8% suíça e 8% chinesa.

**Gráfico 1** - Principais organizações atuantes no desenvolvimento de instrumentação aplicada ao agronegócio e seus níveis de atividade inventiva (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Apesar das vinte organizações selecionadas serem as que mais realizaram depósitos de patentes na área de instrumentação aplicada do agronegócio no período de análise, sendo dessa forma validadas para este estudo, o total de depósito destas representam aproximadamente 1% do total recuperado pela estratégia de busca. Dessa maneira, o comportamento delas em conjunto ou mesmo individual não é capaz de representar o comportamento da maioria das organizações da área. A contribuição de cada organização mapeada para esse percentual está discriminada no Quadro 9, além da diferença relativa à média. Esta última mostra o quanto cada organização realizou de depósitos acima ou abaixo da média, a qual se configura neste contexto em 227 depósitos.

**Quadro 9** - Percentual de contribuição de cada organização e diferença relativa à média de depósitos.

<b>Organizações</b>	<b>Participação no total de depósitos (%)</b>	<b>Diferença relativa à média de depósitos (%)</b>
Zhejiang University	0,19	186 (423)
Iseki	0,11	70 (159)
Panasonic	0,09	30 (69)
Beijing University of Technology	0,08	30 (68)
Shanghai University	0,07	11 (25)
Yanmar	0,07	7 (16)
Tianjin University	0,06	- 0,4 (-1)
Nanjing University	0,06	- 0,8 (-2)
LG	0,06	- 9 (21)
Basf	0,06	-11 (-25)
Shandong University	0,06	-12 (-28)
Sinopec	0,06	-16 (-36)
Samsung	0,05	-29 (-66)
Bayer	0,04	-31 (-72)
South China University of Technology	0,04	-33 (-75)
Toppan	0,04	-36 (-83)
Bosh e Siemens	0,04	-37 (-84)
Dupont	0,04	-38 (-86)
Case New Holland	0,04	-40 (91)
Nestlé	0,04	-40 (91)
<b>Total</b>	<b>1,3</b>	<b>Média 227 depósitos</b>

Fonte: Autor.

Em linhas gerais, no que se refere ao comportamento de patenteamento das vinte organizações em relação as áreas tecnológicas de desenvolvimento e aplicabilidade, notou-se que o primeiro se deu principalmente nas áreas de colheita e segadura (A01D, 264 registros); plantio, semeadura, fertilização (A01C, 241 registros); conservação de corpos de seres humanos, animais, plantas ou partes dos mesmos e biocidas (A01N, 224 registros), além de ser aplicáveis principalmente em alimentos (497 registros), colheita (242 registros), controle (201 registros) e refrigeração (188 registros).

Desfragmentando as organizações em universidades e empresas, foi possível visualizar que as universidades mapeadas desenvolveram suas tecnologias principalmente nas áreas: investigação e análise de materiais pela determinação de suas propriedades físicas e químicas (G01N, 155 registros); pecuária, tratamento de aves, peixes, insetos, piscicultura, criação ou reprodução de animais (A01K, 128 registros); micro-organismos ou enzimas e suas composições incluindo biocidas e controladores de crescimento que os contêm (C12N, 86 registros); preparações para finalidades médicas e higiênicas (A61K, 52 registros), sendo aplicáveis principalmente em alimentos (116 registros); na pesca e em peixes (67 registros); solo (51 registros) e no replantio (44 registros).

Já as empresas mapeadas desenvolveram suas tecnologias principalmente em áreas referentes à colheita e segadura (A01D, 264 registros); conservação de corpos de seres humanos, animais, plantas ou partes dos mesmos e biocidas (A01N, 210 registros); equipamento de cozinha; moedores de café; moedores de especiarias; aparelhos para fazer bebidas (A47J, 208 registros) e plantio; semeadura; fertilização (A01C, 173 registros). As tecnologias dessas empresas podem ser aplicadas em sua maioria em alimentos (364 registros), colheita (242 registros) ao controle (191 registros) e refrigeração (188 registros).

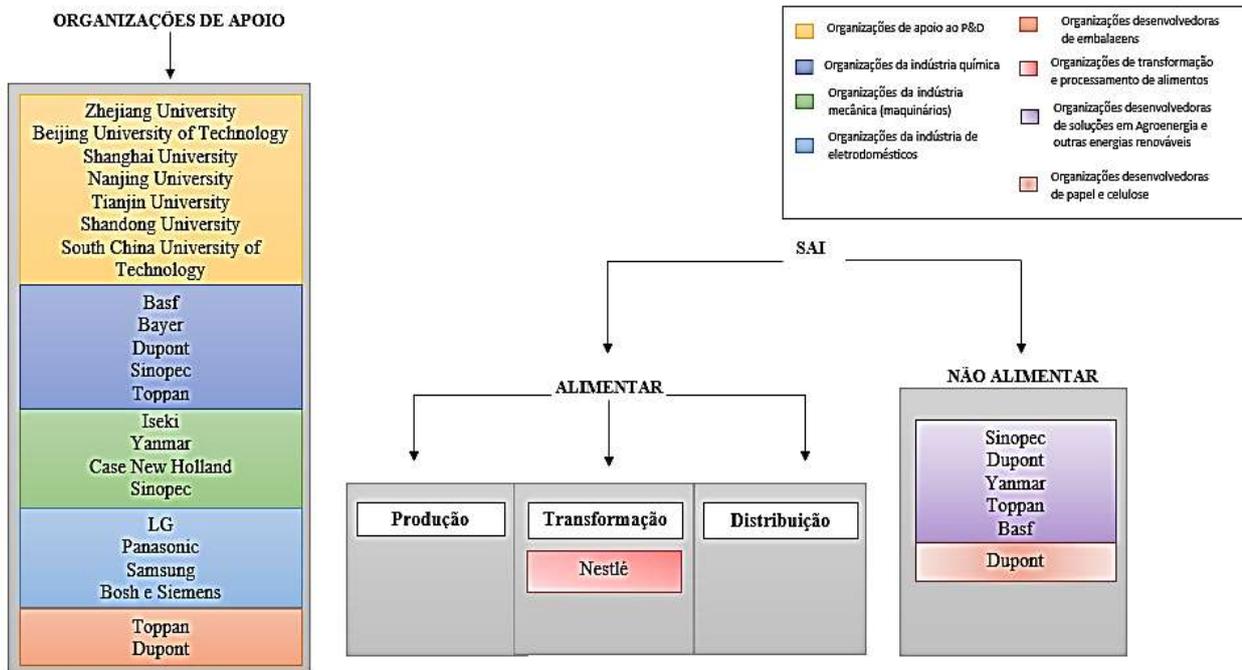
No que tange o foco de desenvolvimento das tecnologias, estas apresentaram-se focadas principalmente em química orgânica (766 registros), inorgânica (556 registros) seguida de polímeros (334 registros) e biotecnologia (232 registros). As desenvolvidas pelas universidades em sua maioria estiveram focadas em química orgânica (349 registros), química inorgânica (288 registros) seguido de biotecnologia (161 registros) e as das empresas em química orgânica (417 registros), química inorgânica (280 registros) seguido de polímeros (210 registros).

Os principais países de desenvolvimento foram a China (2227 registros), o Japão (1071 registros) e os Estados Unidos (385 registros). Os países que receberam maiores depósitos, mais especificamente, os que se destacaram como principais mercados das tecnologias também foram a China (2594 depósitos), o Japão (1066 depósitos) e os Estados Unidos (772 depósitos). Em ambos os casos as universidades foram as maiores responsáveis pelos desenvolvimentos (origem) e maior quantidade de depósitos na China e as empresas pelos desenvolvimentos e também maior quantidade de depósitos no Japão e nos Estados Unidos.

Adaptando o sistema agroindustrial proposto por Batalha e Silva (2009) e considerando a missão de cada organização e/ou os produtos e serviços desenvolvidos

relacionados ao agronegócio, pôde ser obtida a distribuição das organizações mapeadas no Gráfico 1, pelo sistema agroindustrial (Figura 8).

**Figura 8**-Distribuição das organizações mapeadas pelo sistema agroindustrial.



Fonte: Autor, adaptado de Batalha e Silva (2009, p.31).

A maioria das organizações foram classificadas como sendo de apoio à cadeia produtiva do agronegócio (21 organizações), este resultado se dá em consonância com a afirmação de Batalha e Silva (2009) de que a maioria das inovações tecnológicas dos sistemas agroindustriais são geradas por organizações que não participam diretamente do fluxo de transformação da matéria-prima (organizações de apoio). A maior parte destas organizações de apoio são universidades (7 organizações), as quais de modo geral contribuem para o P&D de produtos e serviços de outras organizações da cadeia. Posteriormente, ainda nesse contexto, se destacaram as organizações atuantes na indústria de eletrodomésticos (4 organizações), na indústria mecânica, especificamente no desenvolvimento e produção de maquinários agrícolas e agroindustriais (4 organizações), seguida das desenvolvedoras e produtoras de embalagens (2 organizações).

Já em relação às organizações atuantes no subsistema ago-alimentar e no subsistema não alimentar, notou-se respectivamente que somente uma organização atua diretamente no primeiro, especificamente na transformação de alimentos. No segundo subsistema, somente uma organização atua na produção de papel e celulose. No entanto, as organizações que

atuam no desenvolvimento de soluções de agroenergia e outras energias renováveis (5 organizações) se destacaram.

Nas próximas seções foram descritas informações sobre as organizações que subsidiaram a discussão, a distribuição realizada acima e o processo de verificação das organizações chave para as ações de P&D da Embrapa Instrumentação.

## 7.2 PERFIL DAS UNIVERSIDADES MAPEADAS

### 7.2.1 Zhejiang University

A Zhejiang University foi fundada em 1897 e estabelecida na cidade de Hangzhou província de Zhejiang. Se encontra distribuída em uma área total de aproximadamente 450 mil hectares subdivididos em 5 *campi* sendo eles: Yuquan; Xixi; Huajiachi; Zhijiang e Zijingang. Possui 8.131 docentes e funcionários e atualmente está sob administração direta do Ministério da Educação da China com apoio do Ministério da Educação da Província de Zhejiang (ZHEJIANG UNIVERSITY, 2002).

No ano de 2000 fora implantado na universidade um parque tecnológico intitulado “Zhejiang University National Science Park”, um dos primeiros de 15 parques universitários nacionais que apoiam os processos de inovação da universidade e transferência de tecnologia que conta com uma incubadora intitulada Ctech (ZJUSP, 2009). De acordo com o ranking elaborado pelo escritório nacional de propriedade intelectual da China, no ano de 2011 a Zhejiang University foi intitulada como a universidade que mais depositou patentes de invenções dentre as universidades chinesas, apresentando 2.342 pedidos de patentes (STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA, 2011, p. 60). Esta universidade possui um total de 20.256<sup>13</sup> depósitos de patentes (invenção + modelo de utilidade) no escritório nacional de propriedade intelectual da China. Além disso, se classifica em 4º lugar no ranking das melhores universidades de seu país (CHINA UNIVERSITY APPLICATION CENTER, 2012).

A Zhejiang University possui duas unidades que realizam pesquisas relacionadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio: a **Faculdade de Agricultura Ciências Ambientais e da Vida** e a **Universidade de Oceanografia**. A primeira é composta

---

<sup>13</sup> Para encontrar os valores referentes ao total de depósitos de patentes das universidades, o nome da universidade correspondente foi aplicado no campo “H.Applicant” da base de dados do escritório nacional de propriedade intelectual da China. < [http://59.151.93.237/sipo\\_EN/search/tabSearch.do?method=init](http://59.151.93.237/sipo_EN/search/tabSearch.do?method=init) >. A busca foi realizada no segundo semestre de maio de 2013.

por outras cinco outras faculdades e três centros de pesquisa. A segunda é composta por diversas escolas, institutos, centros e laboratórios, sendo alguns deles mencionados no Quadro 10.

**Quadro 10** - Estrutura da Faculdade de Agricultura Ciências Ambientais e da Vida e Universidade de Oceanografia (Zhejiang University).

<b>Faculdade de Agricultura Ciências Ambientais e da Vida (Faculty Of Agriculture Life And Environment Sciences)</b>
-Faculdade de Ciências da Vida
-Faculdade de Engenharia de Biosistemas e Ciência dos Alimentos
-Faculdade de Ciências e Recursos Ambientais
- Faculdade de Ciências dos Animais
- Escola Superior de Agricultura e Biotecnologia da Faculdade de Zootecnia Ambiental
- Estação Experimental Agrícola
- Centro Técnico de Extensão Agrícola
- Centro de Análise e Mensuração
<b>Universidade de Oceanografia (Zhejiang Ocean University)</b>
- Escola de Ciências Marinhas
- Escola de Pesca e Escola Marítima
- Escola de Farmácia e Alimentos
- Instituto de Pesquisa Marinha em Produtos Aquáticos
- Instituto de Pesquisa Aquática e Marinha
- Instituto de Cultura Marinha
- Instituto de Ciência da Pesca
- Instituto de Tecnologia em Navegação
- Centro de Aquicultura Marinha Proliferação & Cultivo
- Centro de Testes de Meio Ambiente Aquático e Pesca
- Laboratório de Nutrição e Alimentação de Peixes Marinhos

Fonte: (FACULTY OF AGRICULTURE LIFE AND ENVIRONMENT SCIENCES, 2009; ZHEJIANG OCEAN UNIVERSITY, 2013).

Entre as áreas de pesquisas científicas desenvolvidas na primeira unidade as que foram relacionadas ao agronegócio e instrumentação aplicada ao agronegócio se apresentaram de forma difusa. Entretanto destacaram-se as pesquisas referentes à plantas e animais e produtos agrícolas. Já as pesquisas da segunda unidade se demonstram direcionadas principalmente à aquicultura, pesca e ambiente marinho (Quadro 11).

**Quadro 11** - Áreas de pesquisas científicas da Faculdade de Agricultura Ciências Ambientais e da Vida e Universidade de Oceanografia associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (Zhejiang University).

<b>Agronegócio</b>	- Controle de crescimento das plantas e melhoria da qualidade
	- Epidemiologia e controle de patógenos e pragas de plantas e animais
	- Qualidade e controle de produtos de animais
	- Poluição ambiental e controle agrícola
	- Utilização eficiente e gestão baseada em informações de recursos agrícolas
	- Estresse biológico
	- Segurança alimentar
	- Processamento de alimentos e segurança
	- Ciência da pesca
	- Recursos pesqueiros e meio ambiente
	- Biologia marinha
	- Aquicultura
<b>Instrumentação Aplicada ao Agronegócio</b>	- Mecanização da agricultura
	- Informatização da agricultura
	- Ciência e tecnologia da pesca marinha
	- Equipamentos de produção e engenharia de produtos agrícolas
	- Engenharia de energia e automação e eletrificação agrícola
- Engenharia de armazenamento de produtos agrícolas e aquáticos	

Fonte: (FACULTY OF AGRICULTURE LIFE AND ENVIRONMENT SCIENCES, 2009; ZHEJIANG OCEAN UNIVERSITY, 2013) .

As tecnologias protegidas pela Zhejiang University estiveram em sua maior parte relacionadas ao tratamento, criação e reprodução de animais, plantio, análise de materiais determinando suas propriedades químicas, podendo ser utilizadas principalmente no plantio e replantio, alimentação e na pesca (Quadro 12).

**Quadro 12** - Principais áreas e aplicações tecnológicas em à instrumentação aplicada ao agronegócio da Zhejiang University (2007-2011).

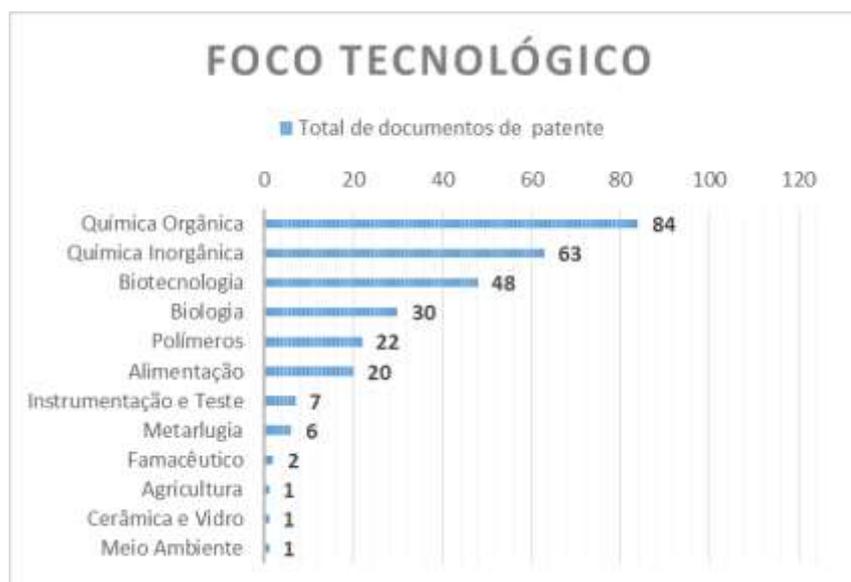
	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Zhejiang University</b>	<p><b>A01K (78)</b> - pecuária; tratamento de aves, peixes, insetos; piscicultura; criação ou reprodução de animais; novas criações de animais.</p> <p><b>A01C (68)</b> - plantio; semeadura; fertilização.</p> <p><b>G01N (67)</b> - investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas.</p> <p><b>A23L (52)</b> - alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas; seu preparo ou tratamento.</p>	<p>Replântio (44)</p> <p>Alimentos (39)</p> <p>Peixes e Pesca (40)</p> <p>Plantio (27)</p>

Fonte: Derwent Innovations Index.

Além do mais, as tecnologias estiveram focadas principalmente nas áreas de química orgânica química inorgânica, abrangendo principalmente antibactericidas, imunostimulantes, fungicidas, antídotos etc. Além de ambos os focos, as tecnologias relacionadas à biotecnologia também mereceram destaque, estas abrangeram, entre outras, a proteção de

plantas através de melhorias genéticas. Outro foco que apesar de conter poucos documentos de patente se faz necessário considerar no processo de análise pelo fato de estar estritamente relacionado à temática é o instrumentação e teste. Este abrangeu tecnologias referentes à um tubo cristizador, dispositivo adicionador de floculantes, máquina para moagem de soja, sistema de purificação de água entre outros.

**Gráfico 2** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Zhejiang University (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Destacaram-se entre os principais inventores da universidade (Gráfico 3) por possuírem maior atividade inventiva, os pesquisadores: **CHANGWEN WU** professor titular da Universidade de Oceanografia (Zhejiang Ocean University), membro da Escola de Pesca e Escola de Expedição da Marinha, atuante na pesquisa e no desenvolvimento agrícola, principalmente na aquicultura, seguido do pesquisador **ZHAO YUN** vinculado à Universidade Sci-tech de Zhejiang (Zhejiang Sci-tech University), atuante na pesquisa e no desenvolvimento de designs de máquinas agrícolas e robôs (ZHEJIANG OCEAN UNIVERSITY, 2007-2013; ZHEJIANG SCI-TECH UNIVERSITY, 2008-2013).

**Gráfico 3** - Top 10 inventores da Zhejiang University em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Observando o Gráfico 4 notou-se que praticamente a totalidade das patentes foram depositadas no próprio país de origem das tecnologias e da própria universidade, (China) sendo somente uma delas depositada nos Estados Unidos e duas mundialmente (WO2012019405; WO2012025038). Estas últimas dada a extensão de seu depósito são possuidoras de maior relevância econômica.

A patente número **WO2012019405** refere-se à um novo catalizador de metal gerador de poliéter. Esta tecnologia contextualiza-se no agronegócio pelo fato de copolímeros de poliéteres e silicões serem utilizados em agroquímicos, como pesticidas, por exemplo. A patente número **WO2012025038** é referente um novo método de síntese de biurea, composto químico produzido por alimentos que contém aditivos como a azodicarbonamida, usados com o objetivo de ampliar o tempo de prateleira. Exemplos desses alimentos são as farinhas utilizadas na produção de pães e cereais. Apesar de ainda não determinado, alguns estudos sugerem que a biurea pode ser prejudicial à saúde em grandes quantidades. Resultados dos estudos evidenciaram que as ingestões do composto por ratos causaram morte, cálculos nos rins e na bexiga. Dado esses fatores a sua utilização foi proibida na Austrália, Europa e Reino Unido. Outra aplicação deste componente é na indústria de calçados na produção de couro sintético e também na produção de fertilizantes. Além do método de síntese do composto a patente protege, como reivindicação independente, um novo cristalizador tubular usado como instrumento para testes e medições (AGUIAR JÚNIOR, 2009; ICHEM, 2013; LONGO, 2013).

**Gráfico 4** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Zhejiang University (2007-2011).



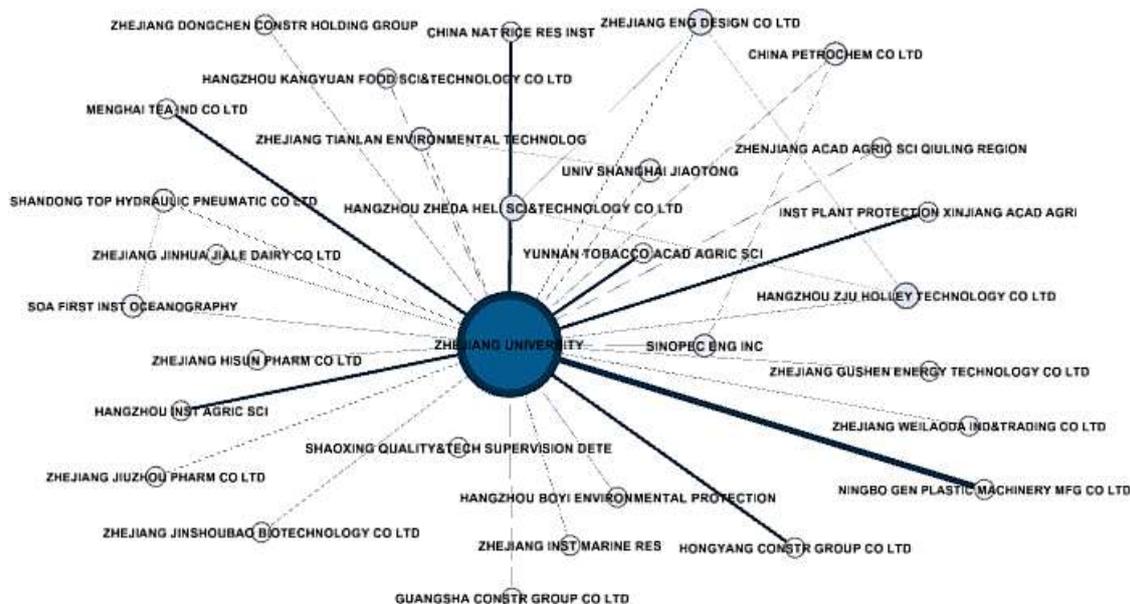
Fonte: Derwent Innovations Index.

A Figura 9 mostra a rede de cooperação no desenvolvimento de tecnologias entre a Zhejiang University e outras instituições. Esta organização apresentou conexões com outras vinte e nove, caracterizando-se como uma rede de conexões dispersas e não muito densas. Contudo visualiza-se uma conexão mais forte com a empresa **Ningbo General Plastic Machinery Manufacturing** desenvolvedora de máquinas injetoras de plásticos localizada em Ningbo, China (NINGBO GERAL PLASTIC MACHINERY MANUFACTURING, 1997-2013).

Entre as instituições as quais esta universidade mantém conexões de menor força estão: **China National Rice Research Institute**, **Hangzhou Institute Of Agricultural Sciences** e **Institute of Plant Protection**. A primeira está localizada na cidade de Zhejiang, sendo responsável pela pesquisa e desenvolvimento em segurança alimentar, melhoria da nutrição, proteção do meio ambiente e pela resolução de problemas científicos e técnicos significativos na produção de arroz. A segunda faz parte da Hangzhou Academy of Agricultural Sciences, atuando no desenvolvimento da agricultura e de produtos agrícolas através da introdução de técnicas e tecnologias agrícolas avançadas, seus estudos envolvem produtos aquáticos, legumes, horticultura, chá, colheita, gado, biotecnologia, ciências agrárias, tecnologia da informação e testes de qualidade dos produtos agrícolas. Por fim, a terceira instituição faz parte da Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, localizada em Urumqui, responsável por P&D em proteção de culturas agrícolas (CHINA NATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, 2003-2013; HANGZHOU ACADEMY OF

AGRICULTURAL SCIENCES, 2007; XINJIANG AGRICULTURAL SCIENCES, 2005-2013).

**Figura 9-** Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Zhejiang University (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.2.2 Beijing University of Technology

A Beijing University of Technology está localizada em Pequim (Beijing) na China, foi fundada em 1690, disponibiliza 1.486 docentes, ocupa uma área de 70 mil metros quadrados e se encontra atualmente sob direção do governo municipal de Pequim. É a única universidade regional classificada pelo governo chinês como universidade chave para o século XXI. Foca seus investimentos em recursos de P&D, inovação científica e tecnológica, enfatizando a transferência de tecnologia (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2008-2013). Dados de 2006 mostram 344 depósitos de patentes das quais 126 foram concedidas (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2008-2013). A universidade possui no total 4.048 depósitos no escritório nacional de propriedade intelectual da China, além de se classificar em 87º lugar no ranking das melhores universidades do país (CHINA UNIVERSITY APPLICATION CENTER, 2012).

As unidades dessa universidade que atuam em pesquisas em questões associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio são: a Faculdade de Engenharia

Ambiental e Energia e a Faculdade de Ciências da Vida e Bioengenharia. Estas são compostas pelos seguintes departamentos, institutos, centros de pesquisa e laboratórios (Quadro 13):

**Quadro 13** - Estrutura da Faculdade de Engenharia Ambiental e Energia e Faculdade de Ciências da Vida e Bioengenharia (Beijing University of Technology).

<b>A Faculdade de Engenharia Ambiental e Energia</b> (College of Environmental and Energy Engineering)	
- Instituto de Engenharia do Ambiente	
- Instituto de Tecnologia e Engenharia Ambiental	
- Departamento de Química e Engenharia Química	
- Departamento de Ciências Ambientais	
- Departamento de Engenharia Automotiva	
- Departamento de Refrigeração e Engenharia Criogênica	
- Centro de Química Experimental	
<b>Faculdade de Ciências da Vida e Bioengenharia</b> (College of Life Science and Bioengineering)	
- Laboratório de Vírus e Farmacologia	
- Laboratório de Síntese de Medicamentos e Produtos Naturais	
- Centro de Análise Bioquímica	
- Laboratório de Estrutura e Função das Proteínas	
- Laboratório de Eletrônica Biológica e Equipamentos Médicos	
- Laboratório de Biomecânica e Engenharia	
- Laboratório de Simulação Médica Básica	

Fonte: (COLLEGE OF ENVIRONMENTAL AND ENERGY ENGINEERING, 2008; COLLEGE OF LIFE SCIENCE AND BIOENGINEERING, 2008).

Dentre as áreas de atuação científica de ambas as faculdades, mostradas no Quadro 14, verificou-se maior quantidade de pesquisas relacionadas às questões ambientais.

**Quadro 14** - Áreas de pesquisa científica da Faculdade de Engenharia Ambiental e Energia e Faculdade de Ciências da Vida e Bioengenharia associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (Beijing University of Technology).

<b>Agronegócio</b>	- Controle da poluição dos recursos naturais
	- Gestão de resíduos
	- Biotecnologia de alimentos
<b>Instrumentação Aplicada ao Agronegócio</b>	- Desenvolvimento tecnologias avançadas em energia ambiental
	- Equipamentos médicos (veterinários)

Fonte: (COLLEGE OF ENVIRONMENTAL AND ENERGY ENGINEERING, 2008; COLLEGE OF LIFE SCIENCE AND BIOENGINEERING, 2008).

Ao que se refere às áreas tecnológicas estas estiveram relacionadas principalmente à investigação ou análise de materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas, tratamento de esgoto e águas residuais, processos químicos e físicos e aparelhos relacionados, além de horticultura e cultivo de vegetais. As tecnologias recuperadas têm a possibilidade de serem aplicadas principalmente em solos, plantas no campo e em alimentos (Quadro 15).

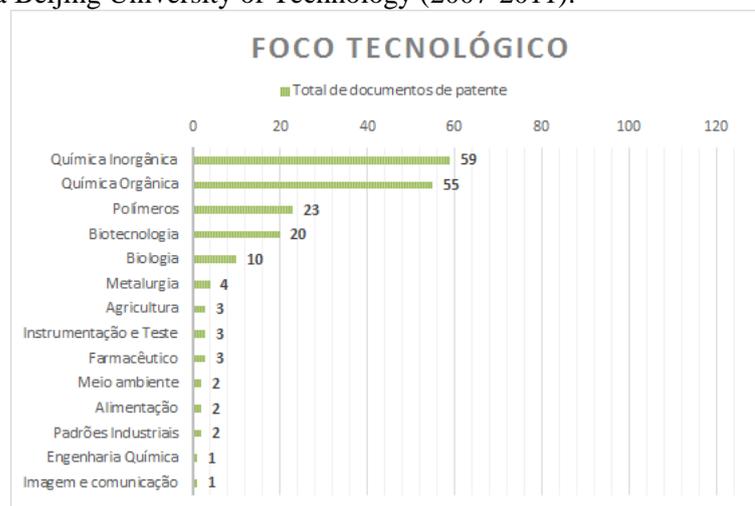
**Quadro 15** - Principais áreas tecnológicas e aplicações das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Beijing University of Technology (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Beijing University of Technology</b>	<p><b>G01N (30)</b> - investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas</p> <p><b>C02F (23)</b> - tratamento de água, de águas residuais, de esgotos ou de lamas e lodos</p> <p><b>B01J (22)</b> - processos químicos ou físicos, por ex., catálise, química coloidal; aparelhos pertinentes aos mesmos</p> <p><b>A01G (20)</b> - horticultura; cultivo de vegetais, flores, arroz, frutas, vinhas, lúpulos ou algas; silvicultura; irrigação</p>	<p>Solo (35)</p> <p>Plantas (17)</p> <p>Campo (16)</p> <p>Alimentos (13)</p>

Fonte: Derwent Innovations Index.

De acordo com o Gráfico 5, o foco das tecnologias esteve relacionado principalmente à química inorgânica e orgânica. As tecnologias pertencentes a tais focos relacionaram-se a processos de deionização da água, nitrogênio presente atmosfera, etanol, defensivos agrícolas, fertilizantes, entre outros. Além de tais focos principais, outro evidente é referente a polímeros, que abrangeu tecnologias relacionadas a solventes, por exemplo. Ao que se refere ao foco instrumentação e teste, este abrangeu tecnologias relacionadas a dispositivos de detecção, teste, tratamento de água, identificação de cultura de microrganismos, entre outros.

**Gráfico 5** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Beijing University of Technology (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Entre os principais inventores da universidade (Gráfico 6), destacou-se por possuir maior atividade inventiva a pesquisadora **JIA WANG**, professora associada ao Departamento de Ciência da Computação, atuante em pesquisas e desenvolvimentos envolvendo lógica de

programação, técnicas de raciocínio incerto e linguagem de programação orientada a agentes (BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2008-2013).

**Gráfico 6** - Top 10 inventores da Beijing University of Technology em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Diante do Gráfico 7 infere-se que a maior parte das tecnologias desenvolvidas pela Beijing University of Technology foram depositadas no país de origem das tecnologias e da organização (China), sendo que uma delas recebeu extensão de depósito mundial, incluindo Estados Unidos (**WO2011069443**) e outra na Rússia. A patente **WO2011069443** é referente a produção de um material nanocompósito feito de ferro-níquel-cromo-titânio, sua vantagem está em sua excelente tenacidade, resistência à oxidação, à corrosão e alta temperatura. Ligas ferrosas desses elementos podem ser utilizadas na produção de maquinários e equipamentos agrícolas (GIL et al, 2005 *apud* FACULDADE DE CIÊNCIAS UNIVERSIDADE DO PORTO, 2013).

**Gráfico 7** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Beijing University of Technology (2007-2011).

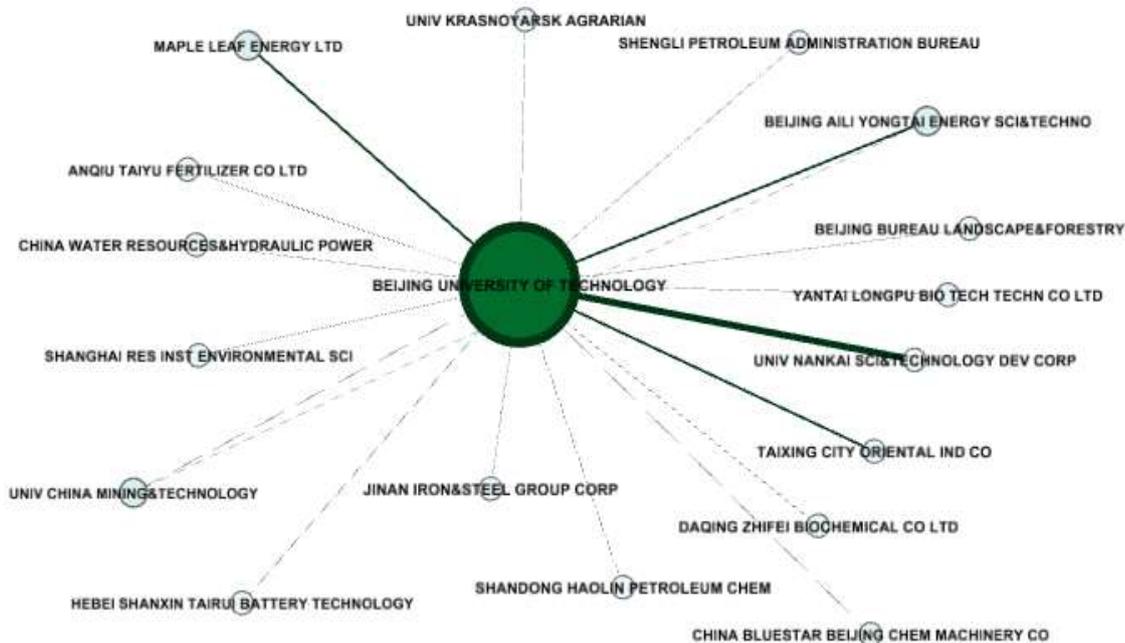


Fonte: Derwent Innovations Index.

Visualiza-se na Figura 10 a rede de colaborações no desenvolvimento tecnológico que a universidade estabeleceu, apresentando conexões com outras 18 instituições e estabelecendo conexões pouco densas. Entretanto conexões mais fortes foram estabelecidas principalmente com a **Nankai University National Science Park** localizada na cidade de Tianjin, a qual disponibiliza, áreas industriais e de pesquisa, além de incubadoras de empresas e outros serviços. A universidade apresentou também desenvolvimentos com as subsidiárias chinesas da empresa canadense **Maple Leaf Energy** atuante no setor energético. A parceria com esta instituição visa estabelecer um conjunto de pesquisas e desenvolvimentos em equipamentos subterrâneos, bombas de calor, design de sistemas de calor do solo, entre outras (CANADIAN MAPLE LEAF ENERGY, 2005-2013; NANKAI UNIVERSITY NATIONAL SCIENCE PARK, 2013)

A universidade realizou também outras conexões de menor força com as empresas **Taixing City Oriental Industry**, localizada em Jiangsu, atuante no desenvolvimento de revestimentos líquidos e placas térmicas e a **Beijing Yili Yong Tai Energy Technology** uma pequena empresa localizada em Beijing atuante no ramo de calçados e vestuários (ACEONA, 2009-2013; TAIXING ORIENTE INDUSTRIAL COMPANY, 2013).

**Figura 10-** Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Beijing University of Technology (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.2.3 Shanghai University

A Universidade de Shanghai fundada em 1994 se encontra na cidade de Shanghai (Xangai) na China, atualmente se encontra sob direção do governo do Ministério da Educação do país, possui mais de 2.700 docentes e uma área de 2 milhões de metros quadrados. Esta universidade se classifica em 51º lugar em no ranking das melhores universidades chinesas (CHINA UNIVERSITY APPLICATION CENTER, 2012).

Disponibiliza um Instituto e uma Escola de Propriedade Intelectual vinculados à Faculdade de Direito, além disso, possui no total 5.793 depósitos de patentes no escritório nacional da China. Em 1991 foi fundado na universidade o Shanghai University Science Park, uma área de alto desenvolvimento tecnológico com mais de 100 institutos e centros de pesquisa (SUSP, 2013; SHANGHAI UNIVERSITY, 2013). As unidades da universidade que desenvolvem pesquisas que se aproximam de questões associadas ao agronegócio são a Escola de Ciências da Vida, a Escola de Engenharia Ambiental e Química, a Universidade Marítima e a Universidade de Oceanografia. A estrutura dessas unidades se encontram sintetizadas como mostra a Quadro 16.

**Quadro 16** - Estrutura da Escola de Ciências da Vida, Escola de Engenharia Ambiental e Química, Universidade Marítima e Universidade de Oceanografia (Shanghai University).

<b>Escola de Ciências da Vida</b>	
	- Instituto de Fisiologia
	- Instituto de Fisiologia Vegetal de Shanghai
<b>Escola De Engenharia Ambiental e Química (School Of Environmental And Chemical Engineering)</b>	
	- Departamento de Ciência e Engenharia do Ambiente
	- Departamento de Engenharia Química e Tecnologia
	- Instituto de Poluição Ambiental e Saúde
	- Instituto de Nanoquímica e Biologia
	- Instituto de Química Verde e Energia Limpa
	- Instituto de Radiação Aplicada
<b>Universidade Marítima (Shanghai Maritme University)</b>	
	- Faculdade de Transportes e Comunicações
	- Colégio de Mercado Marinho
	- Faculdade de Engenharia e Meio Ambiente Oceânico
	- Instituto de Ciência dos Materiais e Engenharia Marinha
	- Laboratório de Tecnologia Marinha e Engenharia de Controle
<b>Universidade de Oceanografia (Shanghai Ocean University)</b>	
	- Colégio de Pesca e Ciências da Vida
	- Faculdade de Ciências do Mar
	- Faculdade de Ciências e Tecnologia de Alimentos
	- Laboratório de Ecologia e Recursos Genéticos Aquáticos
	- Centro de Dados de Patógenos da Fauna e Flora dos Peixes
	- Centro de Pesquisas em Ecologia Meio Ambiente e Nutrição
	- Instituto de Aquicultura
	- Centro de Pesquisa de Ecologia Aquática
	- Centro de Desenvolvimento da Pesca de Estudos Estratégicos
	- Centro de Engenharia e Pesquisas Tecnológicas em Aquicultura
	- Centro de Pesquisa e Tecnologias de Processamento e Armazenamento de Produtos Aquáticos
	- Centro de Pesquisa em Engenharia Tecnológica Pesca em Alto Mar

Fonte: (SHANGHAI UNIVERSITY, 2002; SHANGHAI MARITME UNIVERSITY, 2012; SHANGHAI OCEAN UNIVERSITY, 2013; SCHOOL OF ENVIRONMENTAL AND CHEMICAL ENGINEERING, 2013).

**Quadro 17** - Áreas de pesquisas científicas da Escola de Ciências da Vida, Escola de Engenharia Ambiental e Química, Universidade Marítima e Universidade de Oceanografia associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (Shanghai University).

<b>Agronegócio</b>	-Ciência dos alimentos
	-Desenvolvimentos de novos produtos alimentícios
	-Gestão da produção de alimentos
	-Análise controle da qualidade de alimentos
	-Reciclagem de resíduos sólidos e eliminação segura
	-Controle da poluição da água
	-Poluição ambiental e reestruturação ecológica
	-Ecologia vegetal
	-Ecologia do solo

Fonte:(SHANGHAI UNIVERSITY, 2002; SHANGHAI MARITME UNIVERSITY, 2012; SHANGHAI OCEAN UNIVERSITY, 2013; SCHOOL OF ENVIRONMENTAL AND CHEMICAL ENGINEERING, 2013).

**Quadro 1** - Áreas de pesquisas científicas da Escola de Ciências da Vida, Escola de Engenharia Ambiental e Química, Universidade Marítima e Universidade de Oceanografia associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (Shanghai University) (continuação...).

<b>Agronegócio</b>	-Ecologia microbiana
	-Hidrologia e recursos hídricos
	-Biologia aquática
	-Aqüicultura
	-Ciência da Pesca
<b>Instrumentação aplicada ao agronegócio</b>	-Marinha elétrica
	-Energia e automação
	-Projeto e fabricação de embarcações e estruturas marinhas
	-Novas tecnologias de engenharia elétrica
	-Engenharia de processamento e armazenamento de produtos aquáticos
	-Ciência e engenharia dos alimentos

Fonte:(SHANGHAI UNIVERSITY, 2002; SHANGHAI MARITIME UNIVERSITY, 2012; SHANGHAI OCEAN UNIVERSITY, 2013; SCHOOL OF ENVIRONMENTAL AND CHEMICAL ENGINEERING, 2013).

Verificando as áreas de pesquisas científicas das unidades associadas ao agronegócio (Quadro 17), evidencia-se maior quantidade de pesquisas provindas da Escola de Engenharia Ambiental e Química relacionadas à ecologia e à poluição ambiental. A Escola de Ciências da Vida apresenta pesquisas em alimentos, já as demais universidades em produtos aquáticos, alimentares e marítimos. As tecnologias desenvolvidas pelas unidades relacionam-se em sua maioria à pecuária e piscicultura, criação, reprodução e tratamento de animais, investigação química e física de materiais, biocidas, repelentes e fertilizantes. São aplicáveis em atividades pesqueira, alimentos, testes e atividades de controle (Quadro 18)

**Quadro 18** - Principais áreas tecnológicas e aplicações das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Shanghai University (2007-2011).

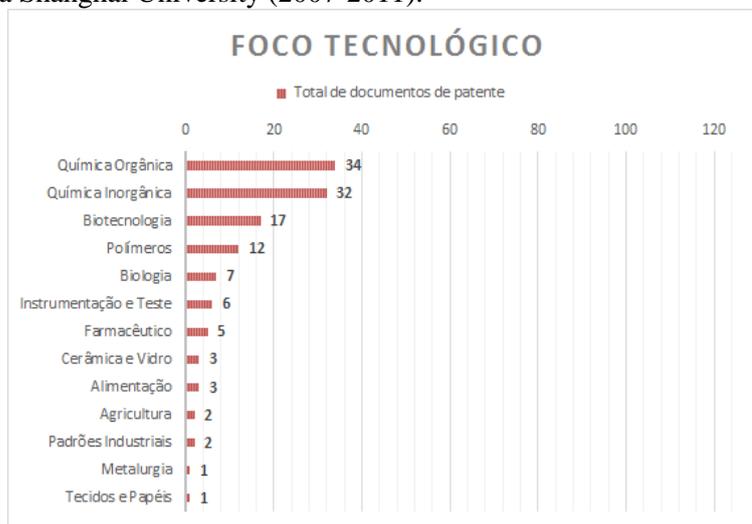
	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Shanghai University</b>	<p><b>A01K (50)</b> - pecuária; tratamento de aves, peixes, insetos; piscicultura; criação ou reprodução de animais, não incluídos em outro local; novas criações de animais</p> <p><b>G01N (26)</b> - investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas</p> <p><b>A01N (14)</b> - Conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas ou partes dos mesmos; biocidas</p> <p><b>A01P (14)</b> - atividade de compostos químicos ou preparações biocidas, repelentes ou atrativos de pestes ou reguladores do crescimento de plantas</p>	<p>Peixes e Pesca (27)</p> <p>Alimentos (16)</p> <p>Teste (11)</p> <p>Controle (10)</p>

Fonte: Derwent Innovations Index.

Através do Gráfico 8 visualiza-se que o foco do desenvolvimento tecnológico está principalmente relacionado à química orgânica e inorgânica seguido de biotecnologia. No que diz respeito às tecnologias focadas em química orgânica e inorgânica estas referem-se ao etanol, solventes, água, nitenpyram, entre outros produtos. No foco instrumentação e teste,

estão tecnologias relacionadas a dispositivos geradores de ozônio, dispositivos esterilizadores de garrafas, dispositivos de ultrassom, entre outros.

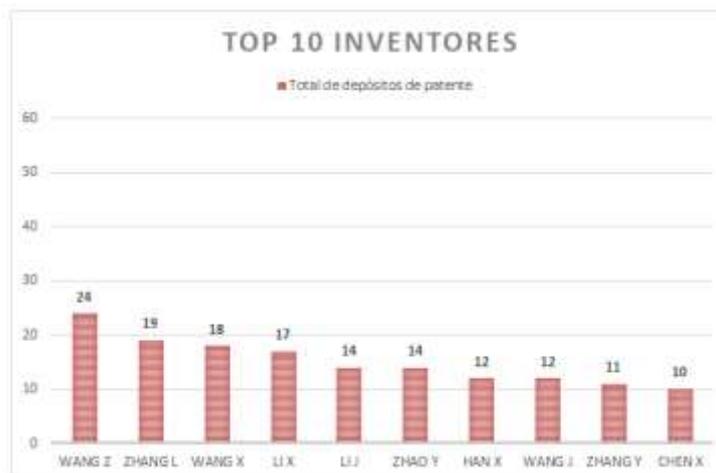
**Gráfico 8** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Shanghai University (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Os principais inventores desta organização (Gráfico 9) que se destacam por possuírem maior atividade inventiva são os pesquisadores **ZHENG WANG**, docente da Universidade Marítima (Shanghai Maritime University) e atuante no ensino e na pesquisa de planejamento e gestão de transportes marítimos e **LI ZHEN ZHANG** docente da Universidade de Oceanografia (Shanghai Ocean University) atuante no P&D de máquinas de alimentos e pesca (COLLEGE OF TRANSPORT & COMMUNICATIONS, 2013; SHANGHAI OCEAN UNIVERSITY DIRECTORY, 2005-2013).

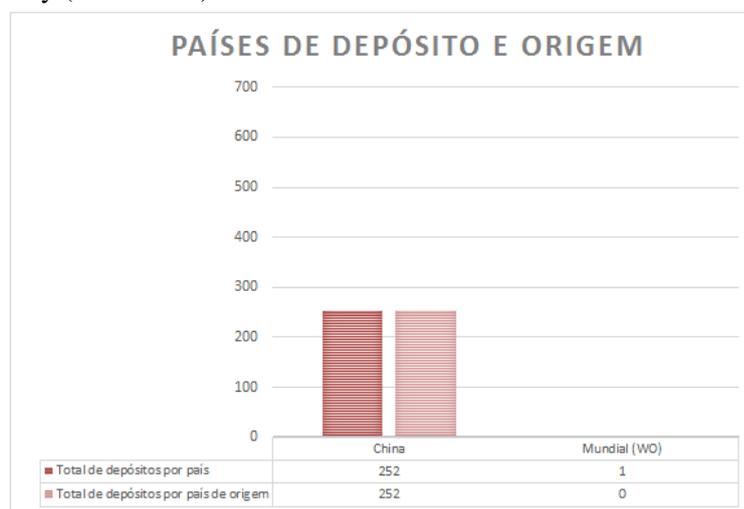
**Gráfico 9** - Top 10 inventores da Shanghai University em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Observando o Gráfico 10 infere-se que a maior parte das tecnologias desenvolvidas pela Shanghai University foram depositadas na China, país de origem da universidade. Somente uma das suas tecnologias foi depositada em vários países, mais especificamente, a patente **WO2011147271-A1**, a qual busca proteger um novo método de preparação de pó de escória de aço ultrafino. Este método consiste na seleção do pó através de sua circulação em um circuito fechado, utilizando-se de instrumentos como moinho de coluna e um separador magnético para selecionar o pó. A escória siderúrgica pode ser utilizada como fonte alternativa de fertilização para solo para produtores que visam sustentabilidade (GOUTIERREZ, 2009).

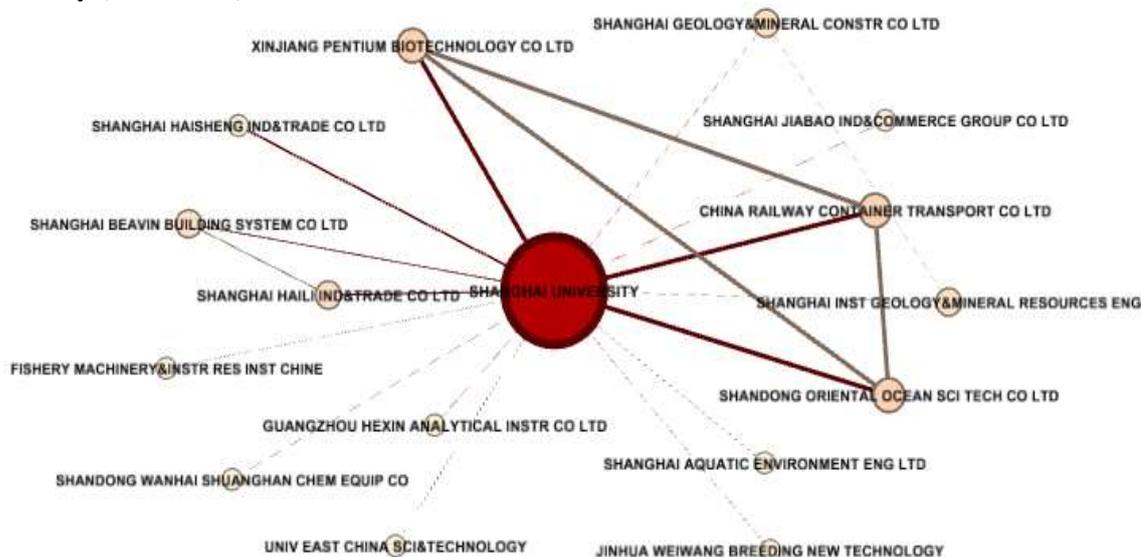
**Gráfico 10** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Shanghai University (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Através da Figura 11 verifica-se que a Shanghai University estabeleceu conexões com 15 instituições, dentre elas conexões fortes e simultâneas com empresas atuantes no setor de transporte e armazenamento, sendo elas: **China Railway Container Transport**, localizada em Chaoyang, responsável pela armazenagem, manuseio, embalagem, distribuição e outros serviços de logística; **Shandong Oriental Ocean Sci-tech**, empresa subsidiária da Shandong Oriental Ocean Group, localizada em Yantai, envolvida na criação e processamento de frutos do mar, sementes, agricultura, ciência marinha e armazenamento; **Xinjiang Pentium Biotechnology** localizada em Urumqi, atuante em aquicultura intensiva, especificamente na pesquisa e no desenvolvimento da aquicultura industrial, controle da qualidade, frutos do mar e também transporte ferroviário (CHINA RAILWAY CONTAINER TRANSPORT, 2013; SHANDONG ORIENTAL OCEAN GROUP, 2013; XINJIANG PENTIUM BIOTECHNOLOGY, 2005-2013).

**Figura 11**-Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Shanghai University (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

#### 7.2.4 Tianjin University

A Tianjin University, fundada em 1985, está localizada em Tianjin na China, possui 4.333 professores e funcionários e uma área de 137 hectares. Atualmente a universidade tornou-se uma importante base de desenvolvimento de alta tecnologia de grande potencial industrial na China (TIANJIN UNIVERSITY, 2011), além disso, se classifica em 24º lugar no ranking das melhores universidades do país (CHINA UNIVERSITY APPLICATION CENTER, 2012). Possui 7.209 depósitos de patentes no escritório nacional de propriedade intelectual, sendo a sétima universidade chinesa que mais realizou pedidos de patentes no ano de 2011, totalizando 117 (STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA, 2011, p.60). No ano de 2001 foi implementado na universidade o parque tecnológico “Tianjin University Hi-Tech Park” (TIANJIN UNIVERSITY, 2011).

As unidades desta universidade que desenvolvem pesquisas associadas ao agronegócio e instrumentação aplicada ao agronegócio são a Escola de Engenharia e Ciências Ambientais e a Escola de Ciências da Vida da Tianjin Normal University, universidade vinculada à Tianjin University. Tais unidades são formadas pelos departamentos e institutos de pesquisa presentes no Quadro 19.

**Quadro 19** - Estrutura da Escola de Engenharia e Ciências Ambientais e Escola de Ciências da Vida (Tianjin University).

<b>Escola de Engenharia e Ciências Ambientais (School Of Environment Science and Engineering)</b>	
-Departamento de Ciências Ambientais	
-Departamento de Engenharia Ambiental, Construção do Ambiente	
-Departamento de Engenharia de Equipamentos	
-Instituto de Recursos e Controle da Poluição da Água	
-Instituto de Pesquisa em Ambiente Marinho	
-Instituto de Pesquisa de Eliminação de Resíduos Sólidos	
-Instituto de Pesquisa Ambiental	
-Instituto de Pesquisa em Ecologia Ambiental e Desenvolvimento Social Sustentável	
<b>Escola de Ciências da Vida (Tianjin Normal University)</b>	
- Departamento de Biologia e Ecologia	

Fonte: (TIANJIN NORMAL UNIVERSITY, 2013ab; SCHOOL OF ENVIRONMENT SCIENCE AND ENGINEERING, 2013).

As pesquisas científicas da Escola de Engenharia e Ciências Ambientais que se associam ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio se referem em sua maioria ao meio ambiente, especificamente às áreas de gestão, biotecnologia, modelagem ambiental, informações de processos ambientais, entre outras. Já as da Escola de Ciências da Vida se referem somente à ecologia (Quadro 20).

**Quadro 20** - Áreas de pesquisas científicas da Escola de Engenharia e Ciências Ambientais e Escola de Ciências da Vida associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (Tianjin University).

<b>Agronegócio</b>	-Recursos, planejamento e gestão ambiental
	-Biotecnologia ambiental e ecologia ambiental remediação da poluição
	- Modelagem ecológica e poluição do meio ambiente marinho
	- Monitoramento de informação e processos do corpo humano
	- Processo de informação biomédica
	-Ecologia
<b>Instrumentação Aplicada ao Agronegócio</b>	-HVAC e sistemas de condicionamento de ar e refrigeração de equipamentos de otimização de gás e energia
	- Uso limpo e eficiente de energia e tecnologias ambientais
	- Tecnologia de tratamento, de água e esgoto

Fonte: (TIANJIN NORMAL UNIVERSITY, 2013ab; SCHOOL OF ENVIRONMENT SCIENCE AND ENGINEERING, 2013).

As tecnologias desenvolvidas dentro da temática se mostraram relacionadas ao preparo e tratamento de alimentos e produtos alimentícios, processos de fermentação, catálise, engenharia genética, entre outros. Além do mais, são aplicáveis em alimentos, na água, medicinal e plantas (Quadro 21).

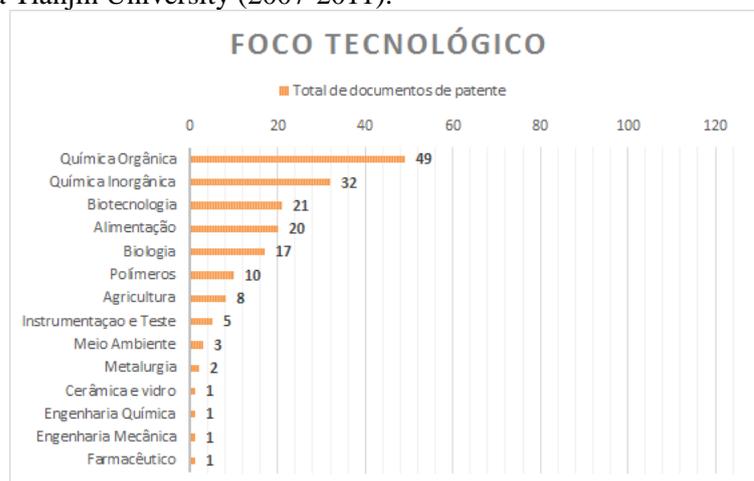
**Quadro 21** - Principais áreas tecnológicas e aplicações das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Tianjin University (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Tianjin University</b>	<p><b>A23L (31)</b> - alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas; seu preparo ou tratamento</p> <p><b>C12P (23)</b> - processos de fermentação ou processos que utilizem enzimas para sintetizar uma composição ou composto químico desejado ou para separar isômeros ópticos de uma mistura racêmica</p> <p><b>C12N (21)</b> - micro-organismos ou enzimas; suas composições; propagação, conservação, ou manutenção de micro-organismos; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura</p> <p><b>B01J (20)</b> - processos químicos ou físicos, catálise, química coloidal; aparelhos pertinentes aos mesmos</p>	<p>Alimentos (19)</p> <p>Água (11)</p> <p>Medicina (7)</p> <p>Plantas (7)</p>

Fonte: Derwent Innovations Index.

Os focos das tecnologias estavam relacionados principalmente à química orgânica, inorgânica e biotecnologia, evidenciando tecnologias que se utilizam de água, ácido cítrico, hidróxido de sódio e à cultura microbiológica (Gráfico 11). Em relação ao foco instrumentação e teste, neste continham patentes referentes a cristalizadores, reatores de leite fluidizado, dispositivos de colheita, refrigeradores, entre outros.

**Gráfico 11** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Tianjin University (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Em relação aos principais inventores da universidade (Gráfico 12), destacaram-se os docentes **LIAN DUO** e **SHULAN ZHAO** ambos vinculados à Escola de Química e Ciências da Vida (College of Chemistry and Life Sciences) da Tianjin Normal University, atuantes nas áreas de ecologia e química (TIANJIN NORMAL UNIVERSITY, 2013c).

**Gráfico 12** - Top 10 inventores da Tianjin University em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

O Gráfico 13 evidencia que grande parte das tecnologias novamente foram protegidas somente no país de origem da universidade, com exceção das patentes de maior valor comercial que receberam depósitos mundiais (WO2012051758-A1; WO2012034297-A1; WO2011160577-A1).

A tecnologia da patente **WO2012051758-A1** pode ser usada na indústria agroalimentar por propor um método de produção de suco de batata doce concentrado. Este método aumenta o rendimento e reduz o custo do processo dada a reutilização de resíduos da batata, além de aumentar o valor nutritivo do caldo. Na preparação do suco utiliza-se de um instrumento de ultrassom. Este é geralmente usado no tratamento de alimentos para a obtenção de extratos e na melhoria da qualidade de diversos alimentos (BENELLI, 2010; NASCIMENTO et al., 2008)

A patente **WO2012034297-A1** propõe um novo material feito de várias camadas, entre elas uma camada de isolamento térmico composto de fibras de algodão elásticas e placas de metal e outra com espaços para insuflagem de ar. Este novo material pode ser utilizado para o arejamento de paredes de construções, tem pequeno volume podendo ser integralmente dobrado facilmente quando 90 a 80% esgotado. Além do material também busca proteger um instrumento caracterizado como um micro armazenador de ar para refrigeração.

Por fim a **WO2011160577-A1** é referente à um catalizador de formato monolítico regular, útil para a produção de etileno glicol por adição de hidrogênio em éster oxálico. O etilenoglicol é usado como anticongelante em diversas aplicações; na fabricação de plásticos, filmes para embalagens; na formulação de tintas, agrotóxicos e papel, entre outros (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2012).

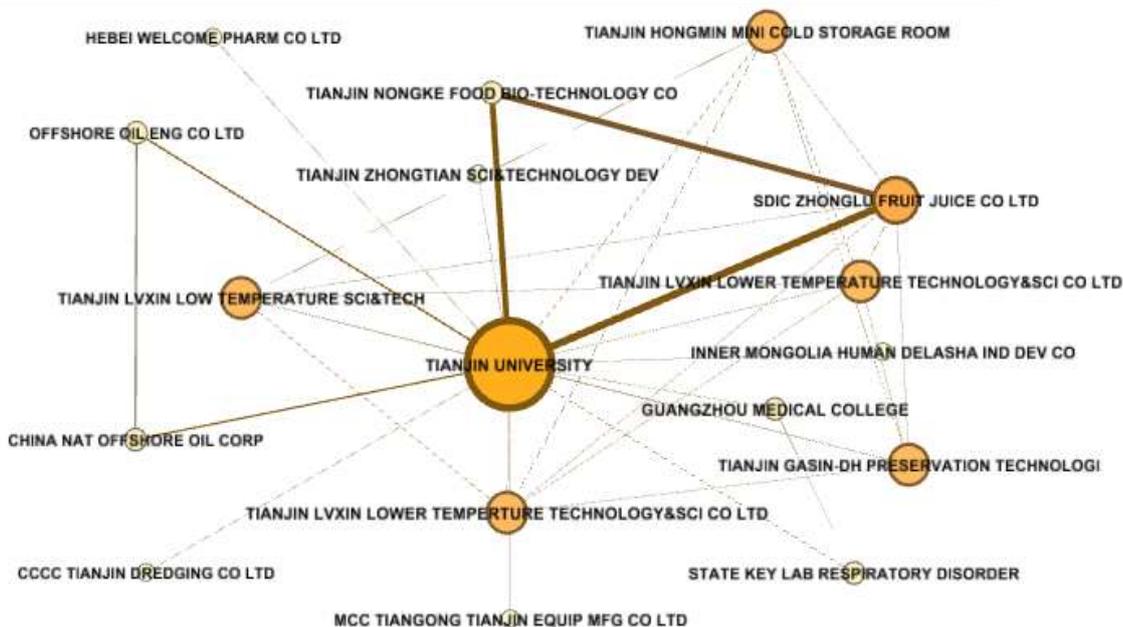
**Gráfico 13** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Tianjin University (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Dentre as 16 instituições parceiras no desenvolvimento tecnológico da Tianjin University (Figura 12), esta estabeleceu conexões de maior força com: a **Sdic Zhonglu Fruit Juice**, subsidiária pertencente ao grupo estatal chinês State Development and Investment Corporation (SDIC) atuante em várias áreas, localizado em Beijing. Esta unidade é responsável pela produção de sucos concentrados provenientes de frutas e vegetais. Possui mais de 20 produtos entre eles suco de pera, suco de batata doce, e suco de jujuba. Além desta, também estabelece maiores relações com a **Nongke Food Bio-Technology** empresa de consultoria, implementada na Zona de Desenvolvimento Dongting em Tianjin, atuante na área de qualidade dos alimentos e tecnologia de segurança, agro-processamento, testes agrícolas, máquinas e equipamentos, produtos de biotransformação, produtos químicos, entre outros (TIANJIN ECONOMIC TECHNOLOGICAL-DEVELOPMENT AREA, 2012; SDIC ZHONGLU FRUIT JUICE, 2009; STATE DEVELOPMENTS AND INVESTMENT CORPORATION, 2013).

**Figura 12-** Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Tianjin University (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.2.5 Nanjing University

A Nanjing University foi fundada em 1902 na província chinesa de Jiangsu sob supervisão direta do Ministério da Educação. Possui mais de 2.500 professores distribuídos em 3 campi universitários: Gulou, Pukou e Xianlin. Nos últimos dez anos a universidade ganhou mais de 800 prêmios nacionais, ministeriais e provinciais, sendo localizada entre as melhores universidades chinesas e se classificando em 11º lugar no ranking das melhores universidades da China. (CHINA UNIVERSITY APPLICATION CENTER, 2012; NANJING UNIVERSITY, 2008). A universidade possui um escritório de ciência e tecnologia e apoia o parque tecnológico “The National University Science Park of Nanjing University and Colleagues” localizado no Distrito Gulou (SCIPARK, 2006). Além disso, realizou 10.892 depósitos de patentes no escritório de propriedade intelectual da China.

As unidades da universidade atuantes em pesquisas as quais se aproximam de questões associadas ao agronegócio e instrumentação aplicada ao agronegócio são: a Escola do Meio Ambiente, Escola de Ciências da Vida e as universidades à ela vinculadas Nanjing University of Technology e Nanjing Forestry University, cujas estruturas estão apresentadas no Quadro 22.

**Quadro 22** - Estrutura da Escola do Meio Ambiente, Escola de Ciências da Vida, Universidade de Tecnologia e Universidade Florestal (Nanjing University).

<b>Escola do Meio Ambiente</b>
-Departamento de Ciências Ambientais
-Departamento de Engenharia Ambiental
-Laboratório de Reutilização de Recursos e Controle da Poluição
-Centro Estadual de Tecnologia de Proteção Ambiental
-Centro de Reabilitação do Ministério da Educação de Água e do Meio Ambiente
- Instituto de Saúde Ambiental e de Risco Ecológico da Universidade de Nanjing
- Instituto de Pesquisa de Tecnologia Ambiental da Universidade de Nanjing
<b>Escola de Ciências da Vida</b>
- Laboratório de Ecologia Funcional
- Laboratório Gattaca
- Laboratório de Biotecnologia Farmacêutica
<b>Universidade de Tecnologia de Nanjing (Nanjing University of Technology)</b>
-Escola Superior de Biotecnologia e Engenharia Farmacêutica
-Escola de Ciência dos Alimentos e Indústria Leve
-Departamento de Engenharia e Ciência dos Alimentos
-Departamento de Engenharia Leve
<b>Universidade Florestal de Nanjing (Nanjing Forestry University)</b>
-Escola de Ciência Engenharia e Indústria Leve
-Escola de Recursos Florestais e Meio Ambiente
-Instituto de Celulose e Papel
-Escola de Engenharia Impressão e Embalagens
-Escola de Engenharia Equipamentos Industriais e Automação do Sistema de Luz

Fonte:(NANJING FORESTRY UNIVERSITY, 2012; NANJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2013; SCHOOL OF THE ENVIRONMENT, 2009; SCHOOL OF LIFE SCIENCES, 2013).

As pesquisas científicas destas unidades associadas às temáticas agronegócio e instrumentação aplicada ao agronegócio estiveram relacionadas em sua maioria à poluição e conservação ambiental, seguida de plantas resistentes à doenças e questões alimentares e florestais (Quadro 23).

As tecnologias estiveram relacionadas em sua maior parte à análise das propriedades físicas e químicas de materiais, engenharia genética, preparações médicas ou higiênicas, tratamento da água de esgotos entre outros, podendo ser aplicadas em atividades de teste e detecção, solo, alimentos e na medicina (Quadro 24).

**Quadro 23** - Áreas de pesquisas científicas da Escola do Meio Ambiente, Escola de Ciências da Vida, Universidade de Tecnologia e Universidade Florestal associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (Nanjing University).

<b>Agronegócio</b>	-Poluição química ambiental
	-Controle da poluição da água
	-Controle de poluição do ar
	-Química analítica ambiental
	-Poluição química ecológica
	-Toxicologia ecológica
	-Sistema de informação ambiental
	-Evolução e criação artificial de genes resistentes às doenças de plantas
	-Estrutura da planta resistência a doenças
	-Bioenergia e biotecnologia ambiental
	-Fermentação
	-Biotecnologia alimentar
	- Química têxtil
	- Ecologia
	- Engenharia e Ciência dos alimentos
	- Silvicultura e proteção das florestas
	- Água e conservação do solo e controle da desertificação
- Genética Florestais e cultivo de árvores	
- Plantas ornamentais e ciência horticultura	
-Drogas e medicamentos para doenças de animais	
<b>Instrumentação aplicada ao agronegócio</b>	-Pesquisa biológica e tecnologia biológica ambiental
	-Novas tecnologias de controle da poluição do ar

Fonte:(NANJING FORESTRY UNIVERSITY, 2012; NANJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2013; SCHOOL OF THE ENVIRONMENT, 2009; SCHOOL OF LIFE SCIENCES, 2013).

**Quadro 24** - Principais áreas e aplicações tecnológicas em instrumentação aplicada ao agronegócio da Nanjing University (2007-2011).

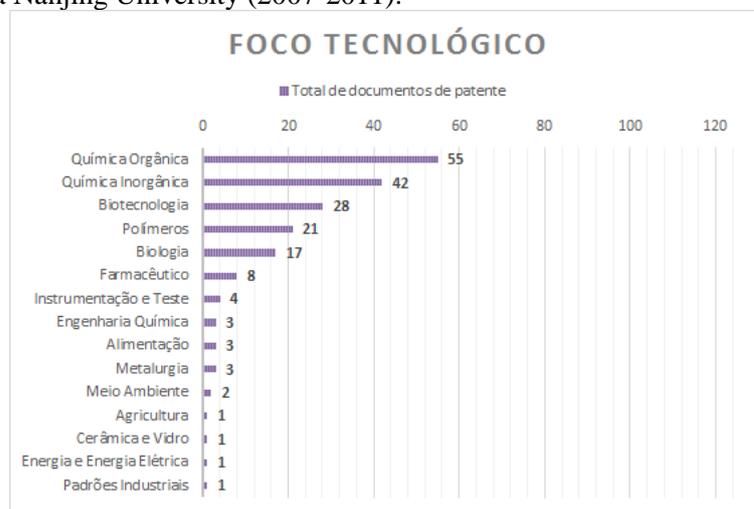
	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Nanjing University</b>	<p><b>G01N (32)</b> - investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas</p> <p><b>C12N (31)</b> - micro-organismos ou enzimas; suas composições; propagação, conservação, ou manutenção de micro-organismos; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura</p> <p><b>A61K (24)</b> - preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas</p> <p><b>C02F (24)</b> - tratamento de água, de águas residuais, de esgotos ou de lamas e lodos</p>	<p>Teste e detecção (19)</p> <p>Solo (16)</p> <p>Alimentos (13)</p> <p>Medicina (13)</p>

Fonte: Derwent Innovations Index.

De acordo com o Gráfico 14 o foco de suas tecnologias referiam-se principalmente à preparação de materiais orgânicos e inorgânicos e biotecnologia, abrangendo tecnologias relacionadas a fertilizantes, antibactericidas, fungicidas, inseticidas etc. O foco

instrumentação e teste abrange tecnologias relacionadas a dispositivos para remoção de alumínio, moinhos, reatores biológicos etc.

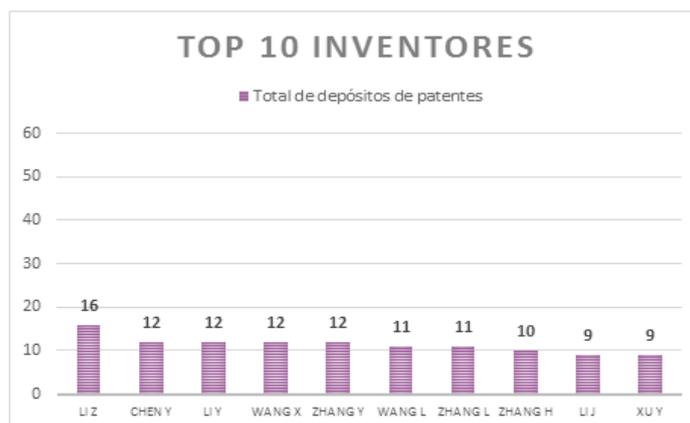
**Gráfico 14** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Nanjing University (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Tendo em vista os principais inventores das tecnologias visualizados no Gráfico 15, verificou-se certo equilíbrio de depósitos entre os pesquisadores, no entanto, houve singelo destaque (4 patentes) na atividade inventiva do pesquisador **LI ZHENJIANG** docente da Escola Superior de Biotecnologia e Engenharia Farmacêutica (College Of Biotechnology And Pharmaceutical Engineering) da Nanjing University of Technology, atuante na pesquisa e no desenvolvimento sustentável de pequenas moléculas, polímeros e materiais dentro da biologia, química, meio ambiente e medicina (COLLEGE OF BIOTECHNOLOGY AND PHARMACEUTICAL ENGINEERING, 2013).

**Gráfico 15** - Top 10 inventores da Nanjing University em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

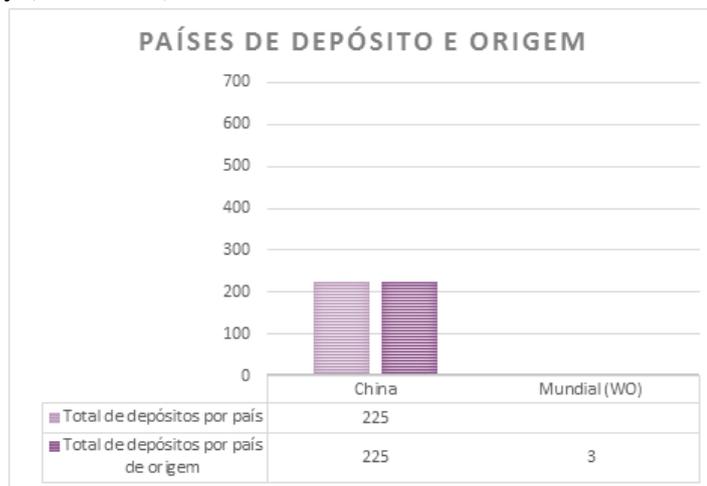
Assim como nas outras universidades mapeadas praticamente a totalidade das patentes foram depositadas no próprio país de origem das tecnologias (Gráfico 16). Dentre as patentes chinesas da universidade somente três foram depositadas mundialmente sendo elas: WO2012045253-A1; WO2012126187-A1; WO2011153872-A1).

A patente **WO2012045253** busca proteger o desenvolvimento de uma resina do tipo ácido acrílico usada no tratamento da água para remover azoto amoniacal, e íons metálicos como cálcio, magnésio, cobre, níquel, cádmio e similares. Neste processo utiliza-se de um refrigerador. A existência de azoto amoniacal nos recursos hídricos pode ocasionar o desenvolvimento excessivo de plantas e algas reduzindo a quantidade de oxigênio dissolvido e conseqüentemente prejudicando o desenvolvimento de outras espécies anaeróbicas. Este elemento surge nas águas como consequência da degradação incompleta de matéria orgânica, fertilizantes de solos ou devido a excrementos humanos e animais, sendo tóxico para os peixes e para o ser humano quando dissolvido na água. Amônia é um elemento que restringe a vida dos peixes, muitas espécies não suportam concentrações acima de 5 mg/L (ÁGUAS DO ALGARVE, 2013; COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2009)

Já a patente **WO2012126187-A1** busca proteger um método de produção de ácido fumárico através da fermentação da estirpe de um fungo intitulado *Rhizopus Oryzae*. O ácido fumárico é utilizado como aditivo alimentar, sendo responsável pelo equilíbrio da acidez dos alimentos preservando sabores, propriedades e texturas, podendo ser usado em bebidas, sobremesas, molhos, fermentos e até em ração para animais. O processo de produção se utiliza de instrumentos como aquecedores e refrigeradores (BORBA, 2013; PROAROMA, 2013)

A outra tecnologia cuja patente é **WO2011153872-A1** se refere a um método de produção de adenosina monofosfato cíclico utilizando uma bactéria chamada *Arthrobacter*, comumente encontrada no solo, por meio da fermentação. Este método se utiliza de um aparelho fermentador. A *Arthrobacter*, age eficientemente no crescimento de plantas por isso é adicionada a fertilizantes. Além disso, essa bactéria produz biosurfactantes que são utilizados em processos de remoção de óleos de locais contaminados (ARRUDA, 2012; ARAÚJO et al, 2013; CAO et al., 2012; CIPINYTE, 2011).

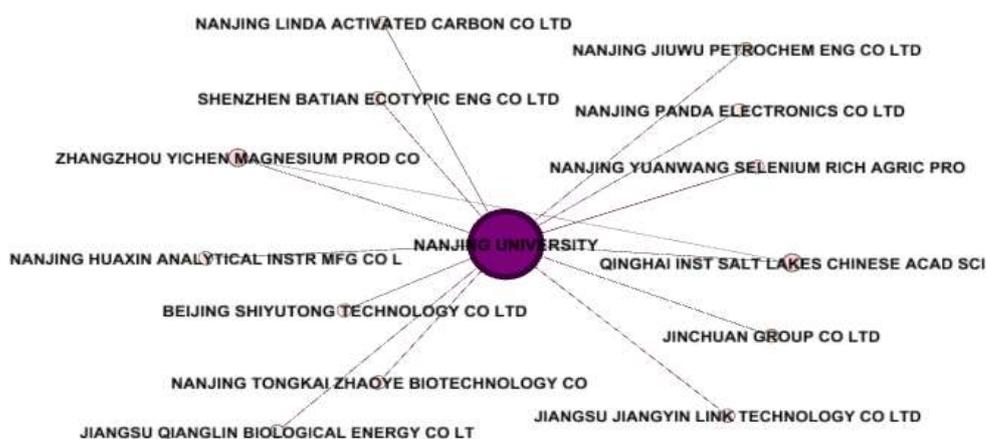
**Gráfico 16** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Nanjing University (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Dada a Figura 13 verificou-se que as parcerias de desenvolvimento tecnológico da Nanjing University com outras 13 instituições possuem a mesma força de conexão, porém foi possível destacar duas instituições por serem pontos de maiores conexões, sendo elas **Qinghai Institute Of Salt Lakes** e **Zhangzhou Yi Chen Trading**. A primeira é uma instituição vinculada à Academia Chinesa de Ciências, localizada em Xining e especializada em pesquisas de alta tecnologia em geociências, química, engenharia química de lagos de salino e áreas afins. A segunda é uma trading de exportação vinculada à empresa Goodwell Technology Ltda., especializada em vender produtos eletrônicos de alta tecnologia (QINGHAI INSTITUTE OF SALT LAKES, 2009-2010; ZHANGZHOU YI CHEN TRADING, 2011-2013).

**Figura 13**- Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Nanjing University (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.2.6 Shandong University

A Shandong University está situada em Jinan, capital da província chinesa de Shandong, abrange uma área de 3.849 km e possui seis *campi*: Hongjialou; Baotuquan; Qianfoshan; Qilu Software College; Weihai e Xinglongshan (SHANDONG UNIVERSITY, 2005). Esta universidade se classifica em 30º lugar no ranking das melhores universidades da China (CHINA UNIVERSITY APPLICATION CENTER, 2012). A cidade de Jian conta com uma região de alto desenvolvimento tecnológico, com muitos parques, centros de pesquisas e incubadoras. A universidade possui 7.357 depósitos de patentes no escritório nacional da China, além disso, em seu campus universitário está localizado o “Shandong University Science Park” que oferece uma incubadora de empresas e desenvolve projetos específicos relacionados a tecnologias de energia, água, meio ambiente, entre outros (SPSDU, 2013).

As unidades da universidade atuantes em pesquisas científicas que se aproximam de questões associadas ao agronegócio e instrumentação aplicada ao agronegócio são a Escola de Ciências e Engenharia Ambiental e a Universidade Agrícola de Shandong vinculada à Shandong University. Estas são compostas pelos departamentos, institutos e centros indicados no Quadro 25. As pesquisas da Escola de Ciências e Engenharia Ambiental se apresentaram relacionadas às áreas de: gestão, planejamento, prevenção análise e avaliação ambiental entre outras. Já as pesquisas da Universidade de Agricultura de Shandong às áreas de produtos agrícolas, cultivo, recursos ambientais e florestais (Quadro 26).

**Quadro 25** - Estrutura da Escola de Ciências e Engenharia Ambiental e Universidade de Agricultura (Shandong University).

<b>Escola de Ciências e Engenharia Ambiental</b> (School Of Environmental Science And Engineering)
-Instituto de Engenharia Ambiental
-Instituto de Ciências Ambientais
-Instituto de Modernas Técnicas de Análise
-Centro de Ensino e Experimentação Laboratorial
<b>Universidade de Agricultura de Shandong</b> (Shandong Agricultural University)
-Faculdade de Agronomia
-Escola de Proteção das Plantas
-Escola de Horticultura
-Faculdade de Ciências e Engenharia de Alimentos
-Faculdade de Recursos e Meio Ambiente
-Faculdade de Engenharia Florestal
-Faculdade de Ciências e Tecnologia Animal
-Faculdade de Engenharia Mecânica e Eletrônica
-Faculdade de Ciências da Informação e Engenharia
-Faculdade de Ciências da Vida

Fonte:(SHANDONG AGRICULTURAL UNIVERSITY, 2011; SCHOOL OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND ENGINEERING, 2013).

**Quadro 26** - Áreas de pesquisas científicas da Escola de Ciências e Engenharia Ambiental e Universidade de Agricultura associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (Shandong University).

<b>Agronegócio</b>	- Prevenção da poluição ambiental
	- Análise e monitoramento ambiental
	- Avaliação de impacto ambiental, produção mais limpa
	- Gestão ambiental e planejamento ambiental
	- Agronomia
	- Ciência e tecnologia das plantas
	- Ciência e engenharia de sementes
	- Sistema de cultivo e agricultura
	- Genética e reprodução de culturas
	- Melhoria inspeção e controle de qualidade dos produtos agrícolas
	- Ciência e engenharia dos alimentos
	- Qualidade e segurança alimentar
	- Nutrição de plantas
	- Horticultura
	- Pomologia
	- Ecologia agrícola
	- Ciência dos pesticidas
	- Entomologia agrícola e controle de pragas
	- Recursos vegetais
	- Medicina veterinária
	- Fitofarmacêuticos
	- Fitopatologia
	- Ciência ambiental
	- Proteção florestal
	- Ciência do solo
	- Biologia ambiental
	- Gestão de recursos terrestres
	- Conservação da água e combate à desertificação
	- Cultivo florestal
	- Engenharia do ambiente biológico agrícola e energia
- Engenharia de abastecimento de água e esgoto	
- Engenharia de solos e das águas	
- Engenharia de recursos hídricos	
- Ciência e engenharia da proteção agrícola	
<b>Instrumentação aplicada ao Agronegócio</b>	- Engenharia de processamento e armazenamento de produtos agrícolas
	- Engenharia de equipamentos de arquitetura e meio ambiente
	- Engenharia e mecanização agrícola
	- Automação e eletrificação agrícola
	- Engenharia agrícola
	- Informatização agrícola

Fonte:(SHANDONG AGRICULTURAL UNIVERSITY, 2011; SCHOOL OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND ENGINEERING, 2013).

As tecnologias da Shandong University recuperadas dentro da temática em sua maioria foram referentes às preparações médicas, odontológicas, higiênicas, forragem e engenharia genética. Além disso, são aplicáveis principalmente em alimentos, prevenção de pragas e doenças, fertilizantes e crescimento (Quadro 27)

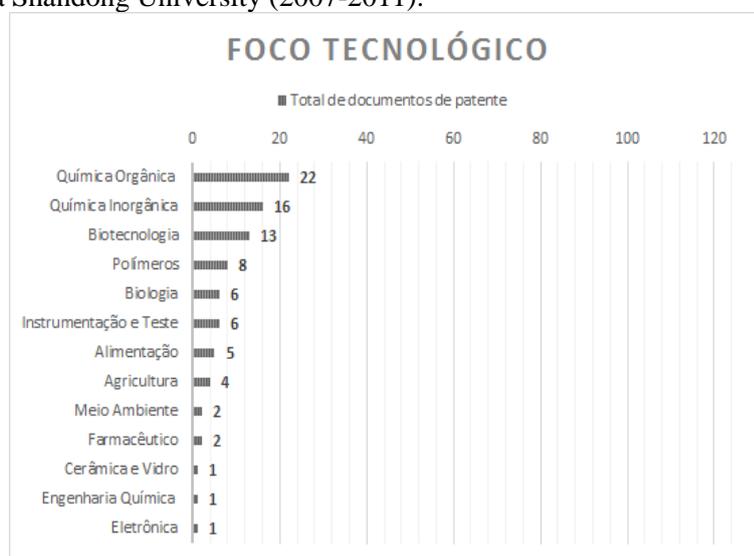
**Quadro 27** - Principais áreas e aplicações tecnológicas em à instrumentação aplicada ao agronegócio da Shandong University (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Shandong University</b>	<b>A61K (28)</b> - preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas	Alimentos (18) Prevenção (16) Fertilizantes (8) Crescimento (7)
	<b>A61P (28)</b> - atividade terapêutica específica de compostos químicos ou preparações medicinais	
	<b>A23K (16)</b> - forragem	
	<b>C12N (14)</b> - micro-organismos ou enzimas; suas composições; propagação, conservação, ou manutenção de micro-organismos; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura.	

Fonte: Derwent Innovations Index.

Ad tecnologias focavam primeiramente química orgânica e inorgânica seguido de biotecnologia. As tecnologias focadas em química orgânica e inorgânica abrangeram tecnologias relacionadas à ácido cítrico, etanol, água e manitol (Gráfico 17). Já em instrumentação e teste encontraram-se tecnologias relacionadas a dispositivos produtores de carbono, detectores eletromagnéticos de resíduos em pesticidas, dispositivos de tratamento de água, dispositivos de biomassa, etc.

**Gráfico 17** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Shandong University (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

No Gráfico 18 houve destaque da atividade inventiva do pesquisador **CHENGMING ZHANG**, professor do Colégio de Engenharia e Ciência da Informação (College of Information Science and Engineering) da Universidade de Agricultura de Shandong (Shandong Agricultural University), atuante na pesquisa e no desenvolvimento de recursos

hídricos e sistemas de informação e monitoramento desses recursos, biomassa e hidrologia (COLLEGE OF INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING, 2013).

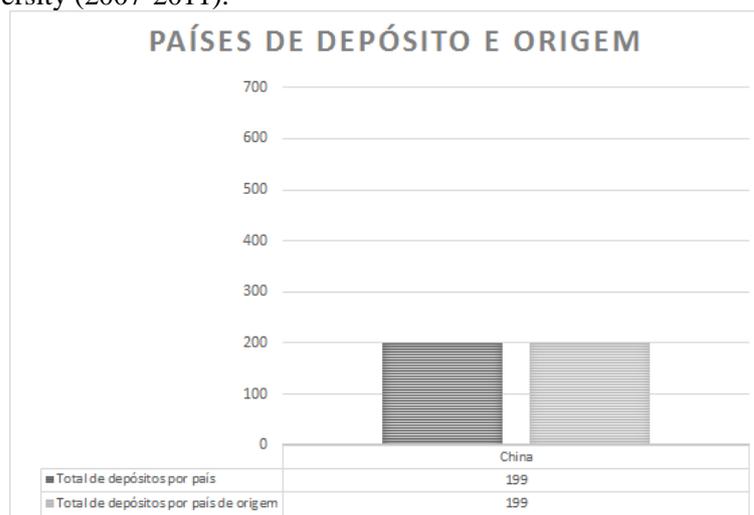
**Gráfico 18** - Top 10 inventores da Shandong University em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

A totalidade das patentes foram depositadas no país de origem da universidade, não havendo tecnologias com depósitos mundiais, o que evidencia uma certa ausência de interesse dessa universidade pelo mercado externo (Gráfico 19).

**Gráfico 19** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Shandong University (2007-2011).

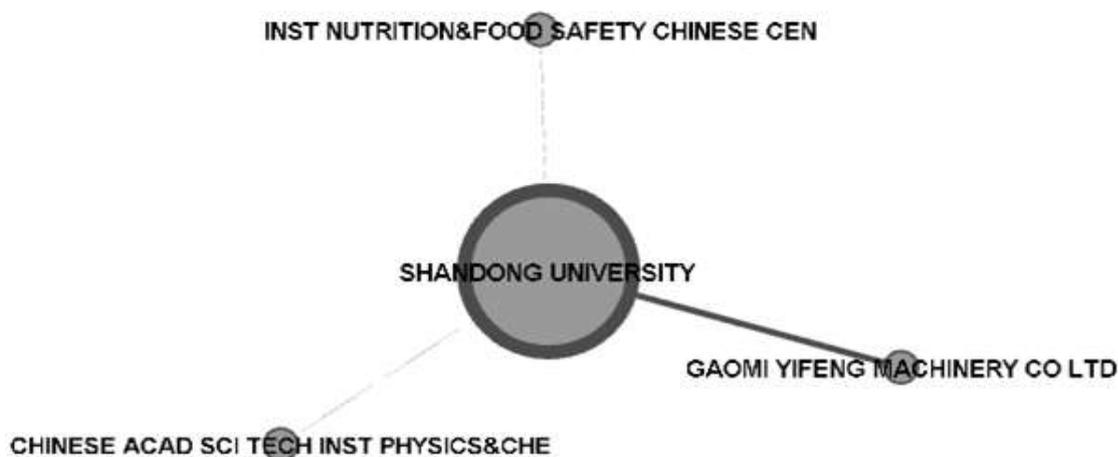


Fonte: Derwent Innovations Index.

Através da Figura 14 verificou-se que a universidade não estabeleceu muitas parcerias de desenvolvimento com muitas instituições, sendo sua rede composta por 3 instituições: **Gaomi Yifeng Machinery** empresa localizada em Gaomi especializada em pesquisa,

desenvolvimento e produção de escavadoras, gadanheiras, colhedores de batata, máquinas de escavação, vibradores de uva, máquinas de gordura e máquinas de gestão de pastagens; **Technical Institute of Physics da Chemistry** da Chinese Academy of Sciences, localizado em Pequim, responsável por pesquisas e desenvolvimentos de interesse do governo chinês nas áreas de química orgânica, química inorgânica, físico-química, física do estado condensado, refrigeração, engenharia criogênica, termofísica entre outras; **National Institute of Nutrition and Food Safety** atuante na pesquisa e desenvolvimento da área de nutrição e higiene alimentar (NATIONAL INSTITUTE OF NUTRITION AND FOOD SAFETY, 2013; GAOMI YIFENG MACHINERY, 2013; TECHNICAL INSTITUTE OF PHYSICS DA CHEMISTRY, 2007-2015).

**Figura 14-** Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Shandong University (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.2.7 South China University of Technology

A South China University of Technology fundada em Guangzhou em 1952 está sobre o governo do Ministério de Educação do Estado, tem 1.843 docentes, possui no total uma área de 294 hectares subdivididos em dois campi: Wushan e Campus Central de Ensino Superior (SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY, 2009). Realizou no período de 2003-2012, um total de 7.329 depósitos de patentes.

As unidades da universidade atuantes em pesquisas que se aproximam de questões associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio são: a Escola de Indústria Leve e Ciência dos Alimentos e a Escola de Ciências e Engenharia do Ambiente e a

Escola de Química e Engenharia Química. Ambas escolas são formadas pelos seguintes departamentos, institutos e laboratórios (Quadro 28):

**Quadro 28** - Estrutura da Escola de Indústria Leve e Ciência dos Alimentos, Escola de Ciências e Engenharia do Ambiente e a Escola de Química e Engenharia Química (South China University of Technology).

<b>Escola de Indústria Leve e Ciência dos Alimentos</b> (School Of Light Industry And Food Science)
- Departamento de Indústria Leve
- Departamento Ciências e Engenharia,
- Departamento de Ciência dos Alimentos
- Departamento de Segurança Alimentar e Qualidade
- Laboratório de Processamento de Produtos Verde Agrícolas
<b>Escola de Ciências e Engenharia do Ambiente</b> (School Of Environmental Science And Engineering)
- Departamento de Ciência Ambiental,
- Departamento de Engenharia Ambiental,
- Departamento Municipal de Engenharia
- Instituto de Pesquisa em Ciência Ambiental
<b>Escola de Química e Engenharia Química</b> (School Of Chemistry And Chemical Engeneering)
-Departamento de Engenharia Química
-Departamento de Química Aplicada
-Departamento de Engenharia Farmacêutica
-Departamento de Engenharia de Energia
-Departamento de Química
-Laboratório de Tecnologia Verde e Produto Químico
-Laboratório de Novas Tecnologias de Energia

Fonte: (SCHOOL OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGENEERING, 2012; SCHOOL OF LIGHT INDUSTRY AND FOOD SCIENCE, 2009; SCHOOL OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND ENGINEERING, 2009).

Dentre as áreas de pesquisas das unidades diretamente ou indiretamente associadas ao agronegócio (Quadro 29), evidenciou-se maior quantidade de pesquisas relacionadas à alimentos. O Laboratório de Processamento de Produtos Verde Agrícolas se concentra na investigação de tecnologias utilizadas no processamento de produtos agrícolas e equipamentos críticos, facilitando o desenvolvimento de ciência tecnologia de alimentos na província de Guangdong, contribuindo o avanço de produtos da agricultura e da indústria de processamento de alimentos e fortalecendo a competição deste campo de mercado na China.

**Quadro 29** - Áreas de pesquisas científicas da Escola de Indústria Leve e Ciência dos Alimentos, Escola de Ciências e Engenharia do Ambiente e Escola de Química e Engenharia Química associadas ao agronegócio e à instrumentação aplicada ao agronegócio (South China University of Technology).

<b>Agronegócio</b>	- Química fibra vegetal
	- Microbiologia de alimentos, bioquímica de alimentos
	- Análise de alimentos
	- Princípios de processamento de alimentos e preservação
	- Análise de produtos de açúcar
	- Biotecnologia de açúcar
	- Controle da poluição do ar
	- Controle de resíduos sólidos, recuperação e descontaminação da água
<b>Instrumentação Aplicada ao agronegócio</b>	-Energia e meio ambiente
	-Instrumentos químicos e de automação
	-Princípio e engenharia de embalagem
	-Equipamentos engenharia de alimentos
	-Princípio e engenharia de celulose e papel
	-Tecnologia de impressão
	-Engenharia de energia e automação

Fonte: (SCHOOL OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING, 2012; SCHOOL OF LIGHT INDUSTRY AND FOOD SCIENCE, 2009; SCHOOL OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND ENGINEERING, 2009).

As tecnologias recuperadas pertencentes à South China University of Technology estiveram relacionadas principalmente ao preparo e tratamento de produtos alimentícios e engenharia genética. Podem ser aplicáveis em alimentos, criações, detecção de pragas e doenças e aprimoramentos (Quadro 30).

**Quadro 30** - Principais áreas e aplicações tecnológicas em à instrumentação aplicada ao agronegócio da South China University of Technology (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações:
<b>South China University of Technology</b>	<p><b>A23L (20)</b> - alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas; seu preparo ou tratamento, por ex., cozimento, modificação das qualidades nutritivas, tratamento físico etc.</p> <p><b>C12N (20)</b> - micro-organismos ou enzimas; suas composições; propagação, conservação, ou manutenção de micro-organismos; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura</p> <p><b>C08B (19)</b> - polissacarídeos; seus derivados</p> <p><b>C12R (17)</b> - esquema de indexação associado às demais subclasses da Classe C12<sup>14</sup>, relativas aos micro-organismos usados nos processos classificados nas subclasses C12C-C12Q<sup>15</sup>.</p>	<p>Alimentos (15)</p> <p>Criação (6)</p> <p>Detecção (5)</p> <p>Aprimoramento (5)</p>

Fonte: Derwent Innovations Index.

<sup>14</sup>C12- bioquímica; cerveja; álcool; vinho; vinagre; microbiologia; enzimologia; engenharia genética ou de mutação

<sup>15</sup>C12C- produção de cerveja; C12Q processos de medição ou ensaio envolvendo enzimas ou micro-organismos; suas composições ou seus papéis de teste; processos de preparação dessas composições; controle responsivo a condições do meio nos processos microbiológicos ou enzimáticos

As tecnologias da universidade estiveram focadas principalmente em química orgânica e inorgânica seguido de polímeros, sendo que as classificadas dentro dos dois primeiros focos relacionavam-se à água, ácido clorídrico, hidróxido de sódio, etanol, ácido cítrico, etc. As tecnologias abrangidas pelo foco instrumentação e teste se referiam a equipamentos de radiação, dispositivo de desnitrificação e desfosforização, dispositivos para preparação de pickles e equipamentos de ultrassom (Gráfico 20).

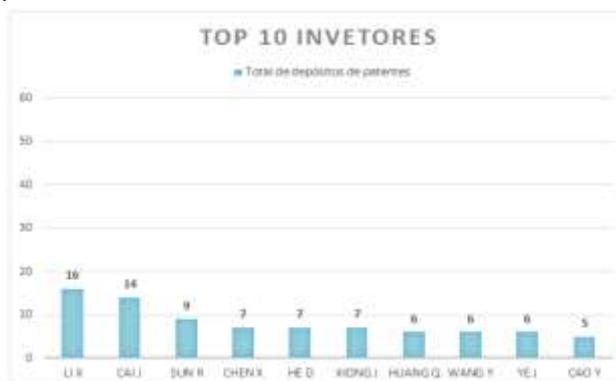
**Gráfico 20** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela South China University of Technology (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

No Gráfico 21 verificou-se destaque na atividade inventiva dos pesquisadores **LI XIAOWEI**, vinculado à School of Chemistry and Chemical Engineering e **CAI JUNPENG**, pesquisador do College of Light Industry and Food Sciences especialista em ciências dos alimentos, segurança e biotecnologia alimentar (SCHOOL OF CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING, 2012; COLLEGE OF LIGHT INDUSTRY AND FOOD SCIENCES, 2013).

**Gráfico 21** - Top 10 inventores da South China University of Technology em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Se fez possível visualizar através do Gráfico 22 que as tecnologias da South China University of Technology foram depositadas em sua totalidade no país de origem da universidade. No entanto duas tecnologias se destacam com depósitos mundiais sendo elas referentes às patentes **WO2012010096-A1** e **WO2012037741-A1**. A primeira busca proteger um dispositivo para a remoção de azoto e de fósforo em esgotos municipais mistos e esgotos fecais, sendo formado por um tanque anaeróbio, um tanque anóxico, um tanque aeróbio ligados à um tanque de sedimentação. A vantagem desta tecnologia está no fato que seu uso contribuir para reforçar as condições para a reação de nitrificação, realizar uma melhor desnitrificação e desfosforização, aumentar a biomassa nos tanques de arejamento e potencializar o feito de purificação da água.

Já a segunda patente é referente a um tecido de reparação feito de colágeno tipo I, extraído de tendão bovino, sendo um método útil para preparar material de reparo do tecido de colágeno biônico modificado, que é muito utilizado na fabricação de cosméticos principalmente. Nas etapas de preparação deve-se realizar várias etapas de congelamento do material, em algumas delas havendo a possibilidade de utilizar-se como instrumento refrigeradores a vácuo.

**Gráfico 22** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da South China University of Technology (2007-2011).



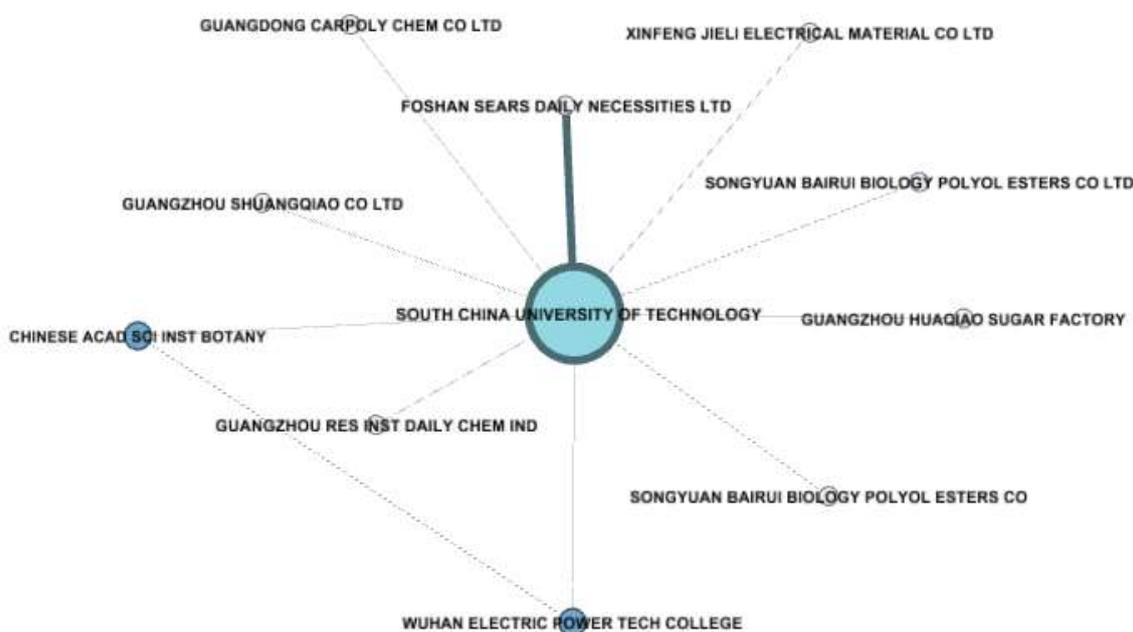
Fonte: Derwent Innovations Index

Analisando a rede de colaborações da South China University of Technology, mostrada na Figura 15, apesar de apresentar várias instituições parceiras esta mantém conexão de maior força com a empresa chinesa **Forshan Sears Daily Necessities**, localizada em Foshan e especializada na fabricação de produtos para a pele do bebê como géis, sabonetes,

cremes e óleos. Seu centro de P&D está alocado dentro da South China University of Technology (FORSHAN SEARS DAILY NECESSITIES, 1999-2013).

A universidade apresenta desenvolvimentos simultâneos com as instituições **Institute of Botany** da Chinese Academy of Science, localizada em Pequim, atuante na pesquisa e no desenvolvimento de fisiologia vegetal molecular, recursos vegetais, fotobiologia e **Wuhan Electric Power Tech College**, localizada em Wuhan Guangbutun, promove a pesquisa nas áreas de engenharia de energia, eletrônica etc. (INSTITUTE OF BOTANY, 2013; WUHAN ELECTRIC POWER TECH COLLEGE, 1999-2013).

**Figura 15**-Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da South China University of Technology (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovation Index.

## 7.3 PERFIL DAS EMPRESAS MAPEADAS

### 7.3.1 Iseki

Iseki é um grupo global de origem japonesa cujo negócio central é o desenvolvimento, manufatura e vendas de maquinários agrícolas para arroz e vegetais entre outras áreas relacionadas. Sua missão é estimar altamente a natureza para apoiar a indústria agrícola, e desempenhar um papel no mundo dos alimentos seguros. Possui 6.404 empregados, sede em Ehime-ken, subsidiárias na Bélgica e China e filiais na Alemanha. O grupo não desenvolve

seus produtos nem comercializa-os focando no mercado brasileiro. Dentre os produtos desenvolvidos e fornecidos por ela estão (ISEKI, 2013):

- a) Máquinas de cultivo: tratores, cultivadores, perfilhos;
- b) Máquinas de plantio: transplantadores de arroz e vegetais;
- c) Máquinas de colheita: colheitadeiras, blinders;
- d) Máquinas de processamento: moedores, secadores, limpadores e moto niveladoras de arroz, máquinas de processamento e colheita de legumes;
- e) Variados: implementos, peças de reposição, instalações agrícolas, gadanheiras.

A empresa despendeu no ano fiscal de 2012 um total de ¥3.858 milhões (aproximadamente R\$ 87 mil) em pesquisa e desenvolvimento. No Japão suas pesquisas estão focadas em máquinas e equipamentos para o cultivo de arroz e ao redor do mundo estão sendo agressivamente desenvolvidos produtos para novos mercados (ISEKI, 2012). Segundo dados do Annual Report 2010 e 2011 do escritório de propriedade intelectual japonês, a Iseki no ano de 2010 foi líder em patentes no setor de maquinários agrícolas e também no ano de 2011 obteve a maior taxa de aprovação de patentes de toda a indústria, por sete anos consecutivos (ISEKI, 2011; ISEKI 2012).

As tecnologias da Iseki recuperadas são relacionadas em sua maioria à colheita, segadura, plantio, semeadura, fertilização, processamento de produtos colhidos, equipamentos para processamento de palha e feno, trabalho do solo na agricultura, podendo ser utilizadas principalmente no replantio, colheita, controle e moagem (Quadro 31).

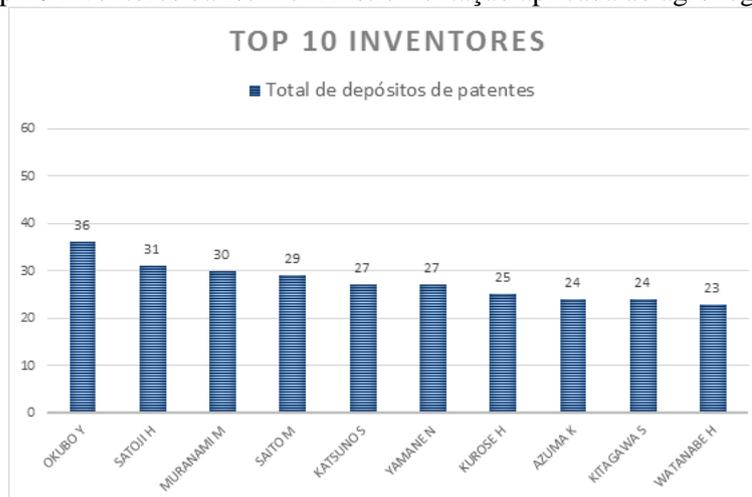
**Quadro 31** - Principais áreas e aplicações tecnológicas e associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Iseki (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Iseki</b>	<b>A01D (133)</b> - colheita; segadura <b>A01C (108)</b> - plantio; semeadura; fertilização <b>A01F (47)</b> - processamento do produto colhido; enfardamento de palha, feno ou similares; aparelho estacionário ou instrumentos manuais para formação ou enfeixamento de palha, feno ou similares em medas; corte de palha, feno ou similares; armazenamento de produtos agrícolas ou hortícolas <b>A01B (46)</b> - trabalho do solo em agricultura ou silvicultura; peças, detalhes ou acessórios de máquinas ou implementos agrícolas, em geral	Replatio (84) Colheita (62) Controle (19) Moagem (19)

Fonte: Derwent Innovations Index.

Em relação aos principais inventores da empresa na temática do estudo (Gráfico 23), destacaram-se por possuir maior atividade inventiva os pesquisadores **OKUBO YOSHIHIKO, SATOJI HISAYUKI** e **MURANAMI MASAMI**.

**Gráfico 23** - Top 10 inventores da Iseki em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Vale observar no Gráfico 24, ao que se refere ao depósito das tecnologias, que a maioria delas foram depositadas no próprio país de origem (Japão), porém algumas delas receberam extensões em outros países sendo eles: China, Coreia do Sul, Taiwan, Estados Unidos e Europa. Dentre elas a patente **JP2011135801-A** possui maior valor econômico pelo fato desta ter sido depositada em escritórios nacionais de países desenvolvidos considerados pela metodologia TRIAD. Esta busca proteger um transplantador utilizado na produção, processamento e corte de mudas enxertadas para replantios. Sua vantagem está no fato deste transplantador evitar falhas de adesão da muda ao solo, evitando danos.

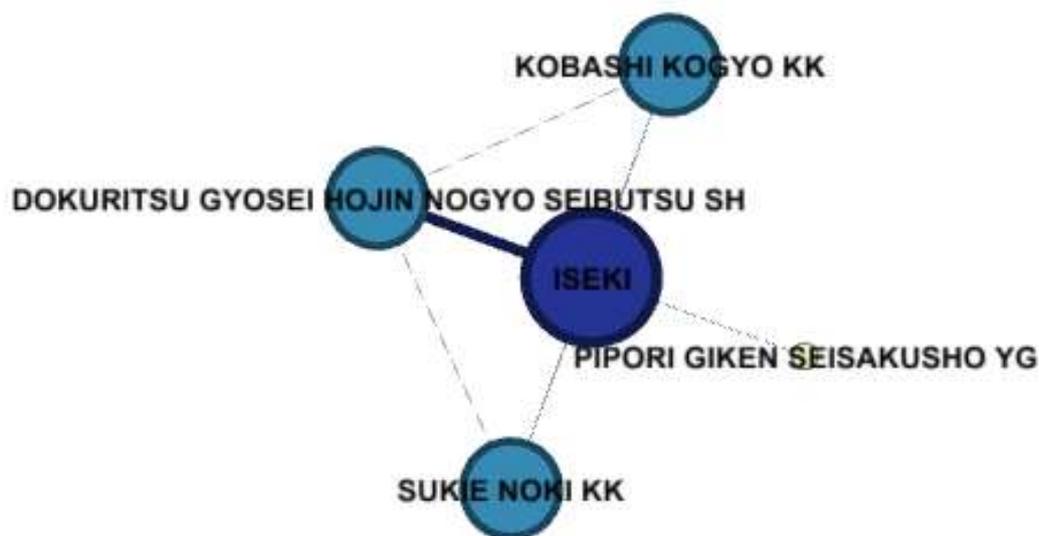
**Gráfico 24** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Iseki (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Como mostrado na Figura 16 a Iseki realizou desenvolvimentos com outras quatro instituições sendo elas: **Dokuritsu Gyosei Hojin Nogyo Seibutsu**, empresa japonesa do setor de biotecnologia agrícola atuante no desenvolvimento de transgênicos; **Kobashi Kogyo**, desenvolvedora japonesa de máquinas agrícolas; **Sukie Noki Giken** empresa global de origem japonesa atuante no desenvolvimento de maquinários equipamentos para construção (Pipori Giken Seisakusho) (GIKEN, 1999; KOBASHI, 2013; RIBEIRO, 2011). A empresa mapeada estabeleceu uma conexão de maior força com a primeira instituição mencionada. Além do mais é possível visualizar que houveram desenvolvimentos simultâneos com a primeira, segunda e terceira instituição.

**Figura 16-** Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Iseki (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovation Index.

### 7.3.2 Panasonic

Panasonic é uma corporação global de origem japonesa possuidora de subsidiárias e filiais espalhadas pelo mundo: Ásia, Oceania, China, África, Europa e América Latina. Sua sede se encontra em Osaka (Japão), sendo uma empresa possuidora de um total de 293.742 empregados. Esta corporação tem como missão dedicar-se ao bem estar das pessoas no mundo e proporcionar progresso à sociedade através de seu negócio. Ela atua no desenvolvimento e fabricação de equipamentos para consumo e telefonia celular, eletrodomésticos, produtos de cuidados pessoais, produtos para a saúde, produtos e

equipamentos de aquecimento, refrigeração, ar condicionado, iluminação, fiação de distribuição de energia, sistemas de ventilação, bateria de armazenamento, dispositivos industriais e relacionados (componentes eletrônicos, materiais eletrônicos, semicondutores, dispositivos ópticos, baterias de pilhas, baterias secundárias, carregadores, aparelhos e componentes de baterias), entre outros (PANASONIC, 2013a).

No Brasil, a Panasonic iniciou suas atividades em 1967, atualmente possui três unidades fabris que estão localizadas em São José dos Campos- SP, Manaus- AM e Extrema- MG, além de um escritório administrativo situado em São Paulo. Nessas unidades produz e comercializa pilhas, produtos eletroeletrônicos e eletrodomésticos (PANASONIC BRAZIL, 2012). Panasonic dispendeu ¥ 520.2 bilhões (aproximadamente 11 bilhões de reais) em pesquisa e desenvolvimento no ano fiscal de 2012. Nos últimos anos a corporação vem dando ênfase em pesquisas relacionadas ao desenvolvimento de produtos adaptados à alimentos, vestuários e ambiente doméstico (PANASONIC, 2013b).

As tecnologias desenvolvidas pela Panasonic na temática do estudo estiveram relacionadas em sua maioria a equipamentos de cozinha, moagem, fabricação de bebidas, câmaras frigoríficas, geladeiras, aparelhos de resfriamento e aquecimento. Além disso, estas podem ser utilizadas em processos de cozimento, aquecimento, refrigeração e armazenamento (Quadro 32).

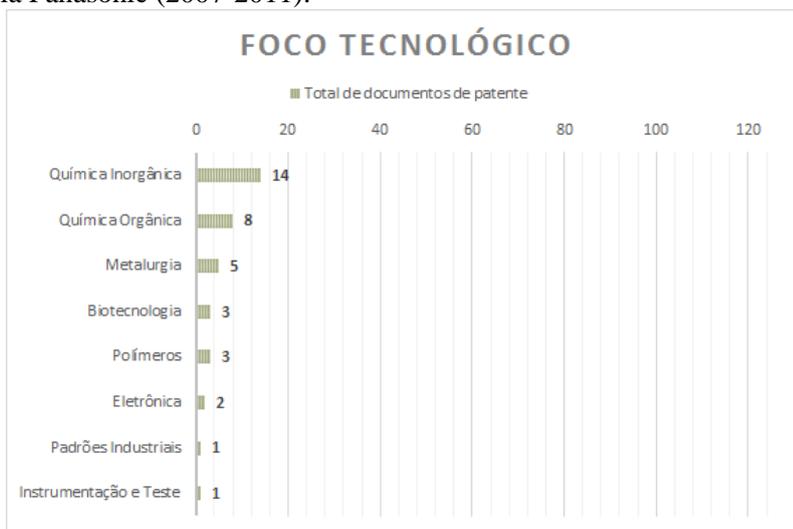
**Quadro 32** - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Panasonic (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Panasonic</b>	<b>A47J (81)</b> - equipamento de cozinha; moedores de café; moedores de especiarias; aparelhos para fazer bebidas <b>H01J (41)</b> - válvulas de descarga elétrica ou lâmpadas de descarga <b>F25D (39)</b> - refrigeradores; câmaras frigoríficas; geladeiras; aparelhos de resfriamento ou congelamento <b>H05B (36)</b> - aquecimento elétrico; iluminação elétrica	Cozimento (94) Aquecimento (65) Refrigeração (47) Armazenamento (15)

Fonte: Derwent Innovations Index.

As tecnologias são em sua maioria focadas em química orgânica e inorgânica seguida de metalurgia. Os três primeiros focos abrangeram as relacionadas a metais, óxido de magnésio, nitrogênio, paládio, prata, alumínio, entre outros. O foco referente à instrumentação e teste continha uma tecnologia referente à um aparelho de armazenagem de produtos agrícolas, principalmente frutas cítricas (Gráfico 25).

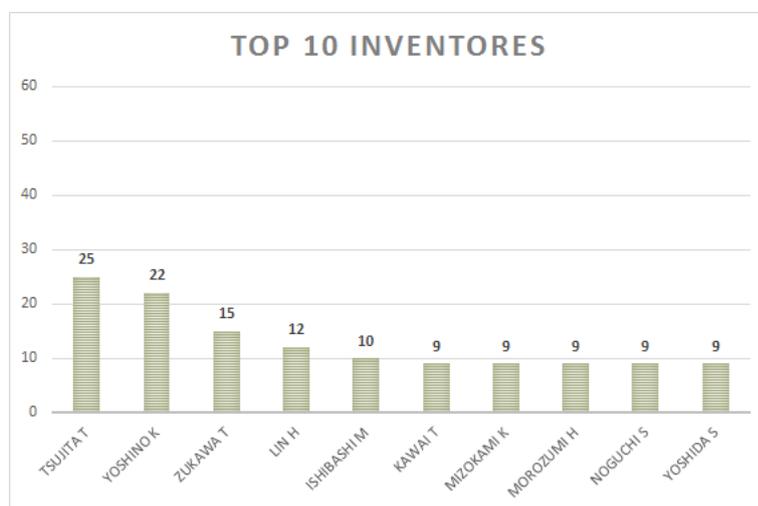
**Gráfico 25** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Panasonic (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Entre os inventores vinculados à empresa Panasonic visualizados no Gráfico 26, destacaram-se por possuir maior atividade inventiva os pesquisadores **TSUJITA TAKUJI** e **YOSHINO KYOHEI**.

**Gráfico 26** - Top 10 inventores da Panasonic em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).

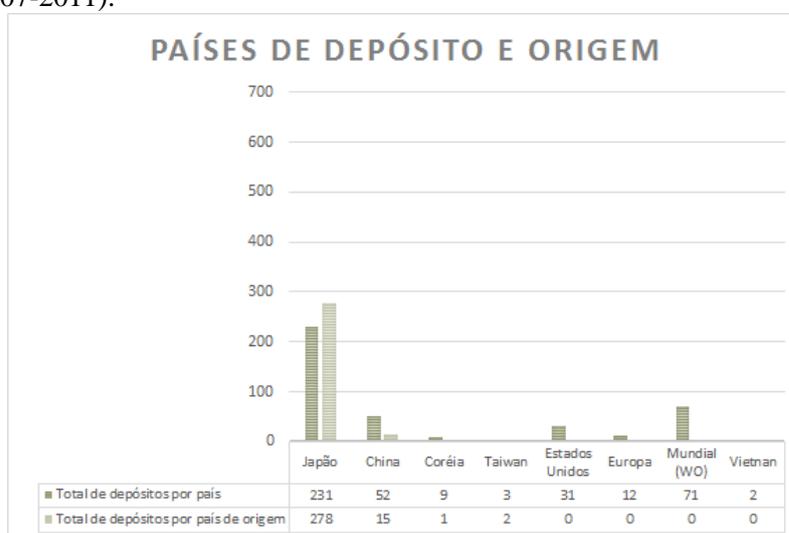


Fonte: Derwent Innovations Index.

A maior parte das tecnologias da Panasonic receberam depósitos no país de origem da empresa, especificamente no Japão. É possível visualizar também que a Panasonic mostrou interesse de mercado dos países: China, Coreia do Sul, Taiwan, Estados Unidos e toda Europa (Gráfico 27). Dentre essas tecnologias 71 demonstraram maior valor econômico por receberem depósitos mundiais, estas por sua vez eram referentes a displays de plasma,

refrigeradores, tecnologias de proteção, materiais dielétricos, etc. Além disso, seis destas<sup>16</sup> foram depositadas nos países da metodologia TETRAD, dentre as quais podemos citar as patentes **WO2011024438-A1** que se refere a uma frigorífico de aplicação industrial possuidor de um dispositivo de pulverização eletrostática para armazenar legumes que tem a vantagem de garantir a umidificação com baixo consumo de energia. Outra patente é a **WO2011033755-A1** que busca proteger um aparelho de aquecimento de alimentos para fornos micro-ondas que possuía vantagem de apitar quando necessário realizar limpezas.

**Gráfico 27** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Panasonic (2007-2011).



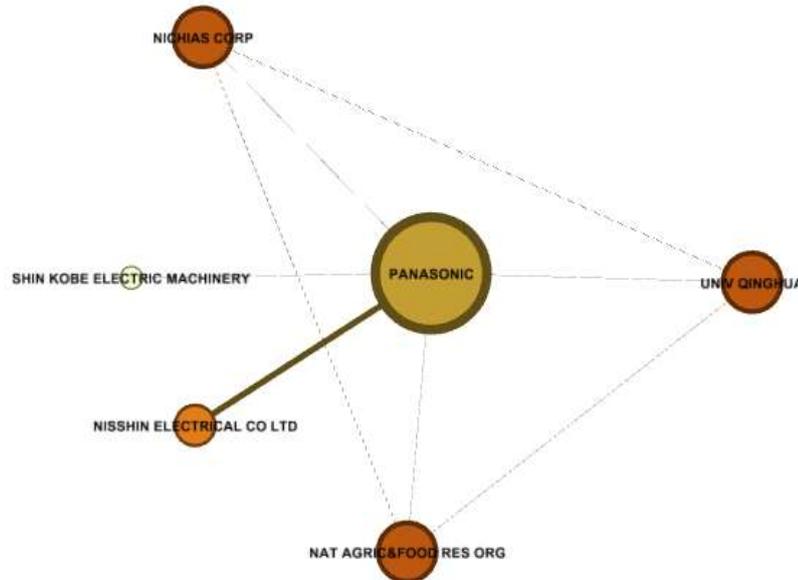
Fonte: Derwent Innovations Index.

Como mostrado na Figura 17 a Panasonic realizou desenvolvimentos com outras cinco instituições, estabelecendo conexão de maior força com a empresa **Nisshin Electrical**, localizada em Kyoto, atuante na manufatura e venda de equipamentos e instrumentos elétricos como transformadores, reatores, capacitores etc. Ademais a Panasonic apresenta desenvolvimentos simultâneos com a instituição de P&D japonesa **The National Agricultural & Food Research Organization**, atuante nas áreas de crescimento sustentável, suficiência alimentar, aumento da produtividade e da qualidade de alimentos, melhoria na saúde dos animais, etc. e com a empresa japonesa **Nichias Corporation**, localizada em Tokyo, engajada nos segmentos de energia, plantas e produtos industriais, automotivos entre outros e também com a instituição **Qinghua University** (Tsinghua University), localizada em Beijing (NICHIAS CORPORATION, 2004-2013; NISSHIN ELECTRICAL, 2008-2013;

<sup>16</sup>WO2011024438; WO2011024454; WO2011030524; WO2011033755; WO2011070721; WO2011077704.

THE NATIONAL AGRICULTURAL & FOOD RESEARCH ORGANIZATION, 2001-2011; QINGHUA UNIVERSITY, 2011).

**Figura 17-** Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Panasonic (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.3.3 Yanmar

Yanmar é um grupo japonês com subsidiárias e filiais nas Américas, Ásia Europa, sede em Osaka, possuidora de 15.643 funcionários e uma unidade no Brasil (Indaiatuba-SP). Tem como missão criar valores novos e significativos junto aos seus clientes mundiais. Os produtos e serviços desenvolvidos pelo grupo se enquadram em seis categorias (YANMAR, 2010a):

- a) Agricultura: tratores, debulhadoras, transplantadores, lavradores;
- b) Marinha comercial: barcos de energia por propulsão e acessórios;
- c) Marinha de lazer: motores de propulsão e auxiliares;
- d) Cogeração de energia sistemas de ar condicionado: sistemas de cogeração; caixa de micro-cogeração; sistemas de ar condicionado;
- e) Geradores: geradores a gás e à diesel, geradores de emergência;
- f) Construção civil: escavadeiras e carregadeiras;
- g) Motores industriais: motores, bombas, soldadores.

A empresa atua no Brasil desde 1957, possui um escritório na cidade de São Paulo e uma fábrica em Indaiatuba –SP, fabricando motores a diesel e geradores. O grupo dispendeu ¥ 7.19 bilhões (aproximadamente R\$ 158 milhões) no ano fiscal de 2009, em P&D (YANMAR, 2010). Suas pesquisas são relacionadas a motores limpos e eficientes, sistema de ar condicionado, máquinas agrícolas, tecnologias de análise e desenvolvimento multifacetado, além de buscar soluções e tecnologias referentes a biocombustíveis como biodiesel, biogás e tecnologias de energia renovável.

Na agricultura e aquicultura a empresa trabalha em inovações para o aumento da produção agrícola e o uso estável do solo, além de tecnologias para redução do efeito estufa com base em energias naturais e renováveis, uso de microalgas para produção de biocombustíveis, sistemas de aquicultura sustentáveis, entre outras. A Yanmar é possuidora diversos centros de pesquisa sendo os principais: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Maibara (Maibara R&D Center); Fazenda Marinha- equipamentos agrícolas para pesca (Marine Farm) e o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Kota Kinabalu- soluções de energia alternativas (Kota Kinabalu R&D Center) (YANMAR, 2010b; YANMAR, 2012).

Em relação às áreas tecnológicas de atuação da Yanmar, estas estiveram relacionadas principalmente a processos de colheita, segadura, veículos e processamento de produtos, feno e palha. As tecnologias recuperadas podem ser aplicadas principalmente em atividades de replantio, colheita, construção e no desenvolvimento de sistemas geradores de energia (Quadro 33).

**Quadro 33** - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Yanmar (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Yanmar</b>	<b>A01D (73)</b> - colheita; segadura <b>A01C (41)</b> - plantio; semeadura; fertilização <b>B60K (39)</b> - disposições ou montagem de unidades de propulsão ou de transmissões em veículos; disposição ou montagem de várias máquinas motrizes diferentes; acionamentos auxiliares; instrumental ou painéis de instrumentos para veículos; dispositivos correlatos a resfriamento, tomada de ar, exaustão de gás ou alimentação de combustível de unidades de propulsão, em veículos <b>A01F (38)</b> - processamento do produto colhido; enfardamento de palha, feno ou similares; aparelho estacionário ou instrumentos manuais para formação ou enfeixamento de palha, feno ou similares em medas; corte de palha, feno ou similares; armazenamento de produtos agrícolas ou hortícolas	Replantio (46) Colheita (42) Construção (22) Sistemas Geradores (12)

Fonte: Derwent Innovations Index.

Em relação aos principais inventores da empresa (Gráfico 28) destacam-se por possuírem maior atividade inventiva dentro da temática **NAKANO MASANORI**, **KIRIHATA TOSHINORI** e **YAMAZAKI EIJI**. Contudo o destaque de tais inventores se deu por pouca diferença na quantidade de depósitos de patentes.

**Gráfico 28** - Top 10 inventores da Yanmar em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

O Gráfico 29 evidencia que grande parte das tecnologias foram protegidas em seu país de origem e também que nos países que se configuram mercados de interesse da Yanmar, entre eles, China, Coreia do Sul, Taiwan, Estados Unidos, Europa, Vietnam e Austrália. Do total de patentes recuperadas 32 delas receberam depósito mundial, sendo estas tecnologias referentes à máquinas de construção, motores, sistema de purificação de gases de escape, colheitadeira, filtro de partículas, etc. Destas quatro delas foram depositadas nos países da metodologia TETRAD, sendo elas respectivamente: **WO2011043105-A1**; **WO2011002055-A1**; **WO2011034084-A1**; **WO2011001997-A1**. A primeira se refere a um mecanismo de transmissão usado em tratores agrícolas e veículos de construção civil de fácil fabricação por conter um menor número de peças. A segunda é um aparelho de motor possuidor de um filtro para purificação de gases que pode ser usado em empilhadeiras, navios, tratores e máquina agrícolas. A terceira é um sistema de controle de motor de tratores que calcula o valor limite de seu torque. Este sistema permite o controle de injeção de combustível eficazmente de acordo com a especificação do fabricante. Por fim, a quarta patente é referente ao aparelho de purificação de gases mencionado anteriormente na segunda patente.

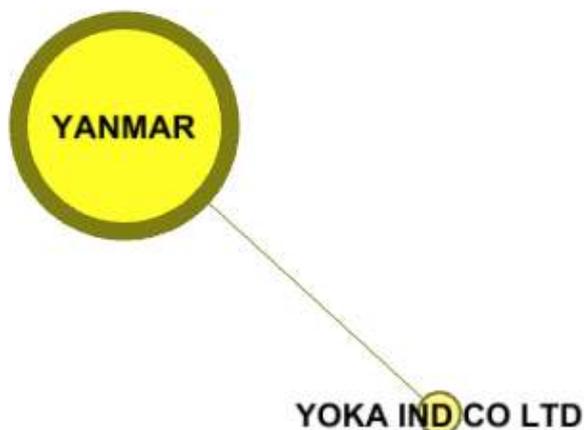
**Gráfico 29** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Yanmar (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Na Figura 18 visualiza-se que a Yanmar não estabeleceu muitas parcerias de desenvolvimento, apresentando em sua rede somente uma instituição, a empresa global **Yoka Industrial Corporation** atuante no desenvolvimento de acessórios e equipamentos de elevação, com sede em Taiwan (YOKA INDUSTRIAL CORPORATION, 2012).

**Figura 18** - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Yanmar (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.3.4 LG

LG é um grupo global de origem sul-coreana com sede em Seul, possuidora de 82.000 funcionários e subsidiárias/filiais operando nas Américas do Norte e do Sul, Europa, Oriente Médio e África, Ásia e Pacífico e na região CIS (Comunidade dos Estados Independentes) nos países Cazaquistão, Ucrânia, Quirquístão, Uzbequistão, Rússia e Tajiquistão. A missão da organização é desenvolver mundialmente produtos que se adaptem à vida das pessoas por meio de uma perfeita harmonia entre tecnologia inteligente e design de estilo. O seu negócio se baseia em quatro unidades centrais (LG ELETRONICS, 2013a):

- a) Entretenimento doméstico: áudio, vídeo, armazenamento óptico;
- b) Comunicações móveis: aparelho celular e acessórios;
- c) Aplicações domésticas: máquinas de lavar, geladeiras, aparelhos de cozinha, aspiradores, eletrodomésticos;
- d) Ar condicionado e soluções de energia: condicionadores de ar residenciais, condicionadores de ar comerciais, casa solução, compressores.

A LG atua no Brasil há mais de 15 anos e até o presente momento conta com três subsidiárias e um escritório em São Paulo, além de duas unidades produtivas, uma em Manaus-AM e a outra em Taubaté-SP (LG ELETRONICS BRASIL, 2013). No ano fiscal de 2012 a organização dispendeu em torno de ₩ 2 bilhões (aproximadamente R\$ 4 milhões) em pesquisa e desenvolvimento, além disso, conta com mais de 30 centros de pesquisa e desenvolvimento espalhados pelo mundo. O foco de suas pesquisas está no desenvolvimento de tecnologias inteligentes em temáticas relacionadas à plataformas de gerenciamento de conteúdo, interação com usuário, redes sem fio, temperatura e mecânica, saúde, entre outras (LG ELETRONICS, 2013b; LG ELETRONICS, 2009).

As áreas tecnológicas de atuação LG se referem principalmente ao desenvolvimento de refrigeradores e frigoríficos, estufas ou fogões, equipamentos de cozinha além de moedores e aparelhos de fazer bebidas. As tecnologias recuperadas podem ser aplicadas principalmente em processos de refrigeração, alimentos, cozimento e armazenamento (Quadro 34).

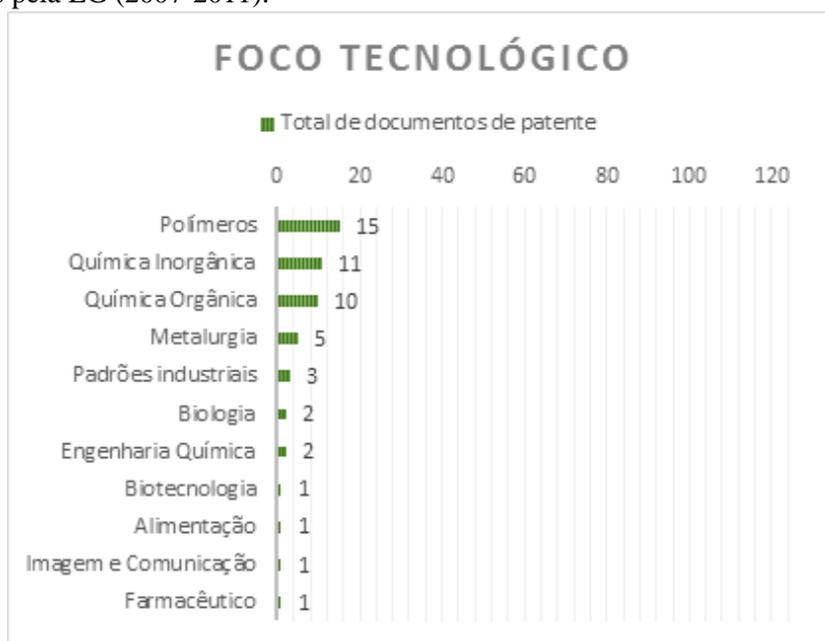
**Quadro 34** - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da LG (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>LG</b>	<b>F25D (57)</b> - refrigeradores; câmaras frigoríficas; geladeiras; aparelhos de resfriamento ou congelamento <b>F24C (49)</b> - outras estufas ou fogões domésticos; detalhes de estufas ou fogões domésticos de aplicação geral <b>H01L (19)</b> - dispositivos semicondutores; dispositivos elétricos de estado sólidos não incluídos em outro local <b>A47J (17)</b> - equipamento de cozinha; moedores de café; moedores de especiarias; aparelhos para fazer bebidas	Refrigeração (64) Alimentos (58) Cozimento (32) Armazenamento (30)

Fonte: Derwent Innovations Index.

As tecnologias dessa empresa estiveram focadas principalmente em polímeros, química inorgânica e orgânica, sendo principalmente relacionadas à persulfato de potássio e de amônia, iniciadores de polimerização, alfa-metilestireno entre outros (Gráfico 30).

**Gráfico 30** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela LG (2007-2011).



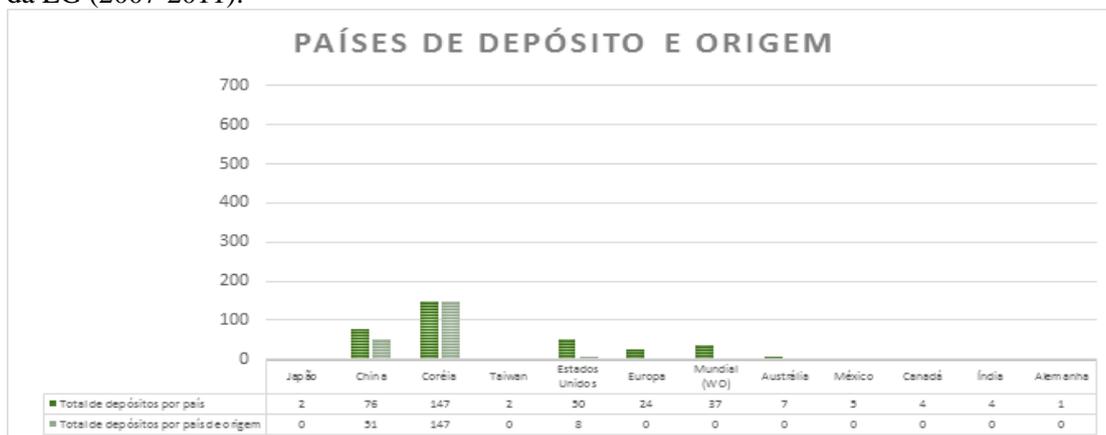
Fonte: Derwent Innovation Index.

Ao que se refere aos principais inventores da empresa notou-se certo equilíbrio entre eles no que se refere à quantidade de depósitos de patentes, porém foi possível visualizar um pequeno destaque dos inventores **ZHUN YUAN** e **JINGMING QI** (Gráfico 31).

**Gráfico 31** - Top 10 inventores da LG em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).

Fonte: Derwent Innovations Index.

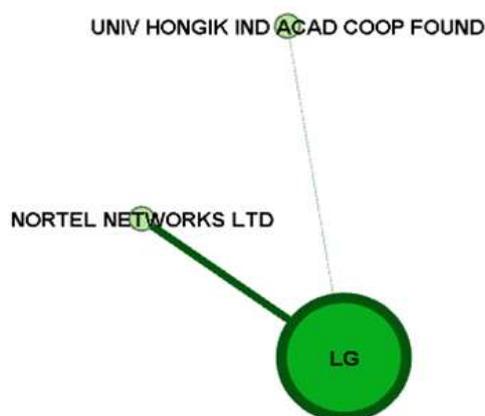
A maior parte das tecnologias foram originais no país de origem da empresa, Coreia do Sul, mas também foram desenvolvidas em outros como China e Estados Unidos. Algumas delas receberam extensões de depósitos em outros países demonstrando interesses econômicos por parte da empresa na China, Estados Unidos, Europa, Austrália, México, Canadá, Índia, Japão, Taiwan, Alemanha. Um total de 37 patentes da empresa possuem maior valor econômico pois, receberam depósitos mundiais (Gráfico 32). Estas estiveram relacionadas principalmente à geladeiras e armazenagem de alimentos. Além disso, duas patentes receberam depósitos nos países da metodologia TETRAD, sendo elas: **KR1028329-B1** e **KR2011042565-A**. A primeira é referente a um dispositivo de embalagem emissor de luz e seu método de produção, a segunda é referente a um filme óptico usado como fonte de luz e seu processo de fabricação.

**Gráfico 32** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da LG (2007-2011).

Fonte: Derwent Innovations Index

A LG estabeleceu parcerias de desenvolvimento somente com duas instituições a **Nortel Networks**, empresa de prestação de serviços de informação, localizada no Canadá e nos Estados Unidos e a **Korea University Research and Business Foundation**, localizada em Seoul, apresentando maior força de conexão com a primeira (Figura 19) (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSSINESS FUNDATION, 2009; NORTEL NETWORKS, 2009-2013).

**Figura 19** - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da LG (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.3.5 Basf

Basf é uma companhia de origem alemã com sede em Rhein, desenvolvedora de produtos e serviços relacionados aos seguimentos de negócio relacionados à química, produtos de performance, soluções e materiais funcionais, soluções agrícolas, óleo e gás. Possui 110.782 empregados em subsidiárias e filiais espalhadas pela Europa, América do Norte, América Central e Caribe, América do Sul, Ásia e África. A missão da organização é oferecer soluções inteligentes baseadas em produtos inovadores e serviços customizados, criando oportunidades para o sucesso por meio de parcerias sólidas e confiáveis (BASF, 2011; BASF, 2004).

Os seus produtos e serviços podem ser classificados em nove categorias: aeroespáço; agricultura; automóveis; construção; transporte em massa; empacotamento; cuidados domésticos; farmacêutico e energia eólica. Em relação a produção agrícola os produtos são: herbicida, inseticidas, rodenticidas, fungicidas, soluções para gramados e para sementes, entre outros. Ao que se refere à energia eólica desenvolve tecnologias relacionadas à lâminas, estrutura do motor, torre e base (BASF, 2011)

No Brasil a Basf se encontra estabelecida desde 1911, no total são sete fábricas, quatro polos e complexos industriais, uma sede administrativa, uma fazenda e uma estação agrícola. As fábricas são instaladas em Camaçari- BA, São Bernardo do Campo –SP; Indaiatuba- SP, Mauá-SP, Jabotão dos Guararapes- PE, Sapucaia do Sul- RS, Vila Prudente- SP. Já os polos e complexos industriais estão estabelecidos em Camaçari- BA, Guaratinguetá-SP, São Bernardo do Campo - SP, Jacareí- SP e uma sede administrativa em São Paulo. A fazenda fica em Paulínia-SP e a estação experimental agrícola em Santo Antônio da Posse- SP. As pesquisas agrícolas da Basf no Brasil estão relacionadas principalmente à proteção e cultivo de plantas: diagnóstico e o mapeamento do comportamento de plantas daninhas, doenças e insetos de forma a direcionar o uso correto da linha de herbicidas, inseticidas e fungicidas (BASF BRASIL, 2005; BASF BRASIL, 2010)

Em 2012 a empresa investiu 1,746 milhões de euros (aproximadamente R\$ 5 milhões) em P&D, sendo 25% desse valor destinado para o segmento agrícola. Além disso, contou com 10.542 funcionários atuantes no setor de pesquisa e depositaram 1.170 novas patentes ao redor do mundo. Também possui onze centros de pesquisas, dentre eles um direcionado para pesquisas sobre ciências das plantas e um sobre o meio ambiente, saúde e segurança. Cerca de um terço das despesas de pesquisa e desenvolvimento da empresa global é investida em projetos para aumento da eficiência energética e proteção climática (BASF, 2011; BASF, 2013).

As áreas tecnológicas de desenvolvimento e atuação da Basf estiveram relacionadas em sua maioria à conservação de corpos e plantas, preparação de biocidas, repelentes ou pesticidas, preparações com finalidades médicas. As tecnologias recuperadas podem ser utilizadas principalmente em alimentos e no controle, proteção e propagação de pragas, doenças e vegetação (Quadro 35).

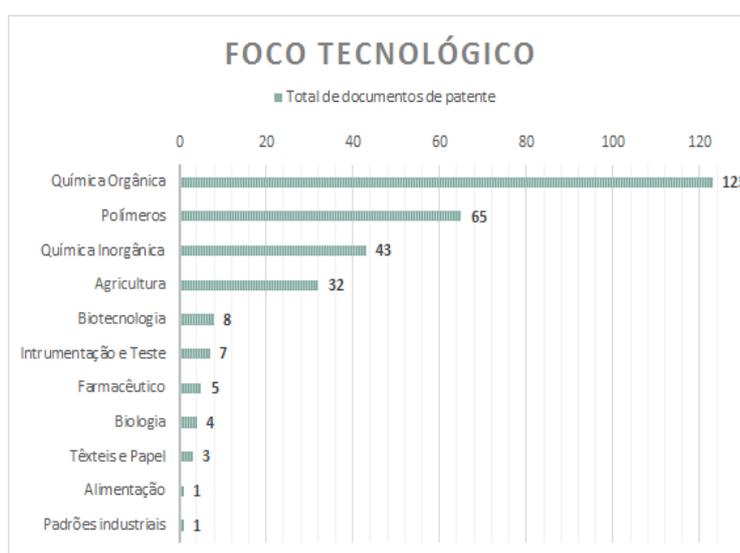
**Quadro 35** - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Basf (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Basf</b>	<p><b>A01N (80)</b> - conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas ou partes dos mesmos; biocidas.</p> <p><b>A01P (56)</b> - atividade de compostos químicos ou preparações biocidas, repelentes ou atrativos de pestes ou reguladores do crescimento de plantas</p> <p><b>C07D (47)</b> - compostos heterocíclicos</p> <p><b>A61K (29)</b> - preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas</p>	<p>Controle (64)</p> <p>Proteção (61)</p> <p>Alimentos (36)</p> <p>Propagação (25)</p>

Fonte: Derwent Innovations Index.

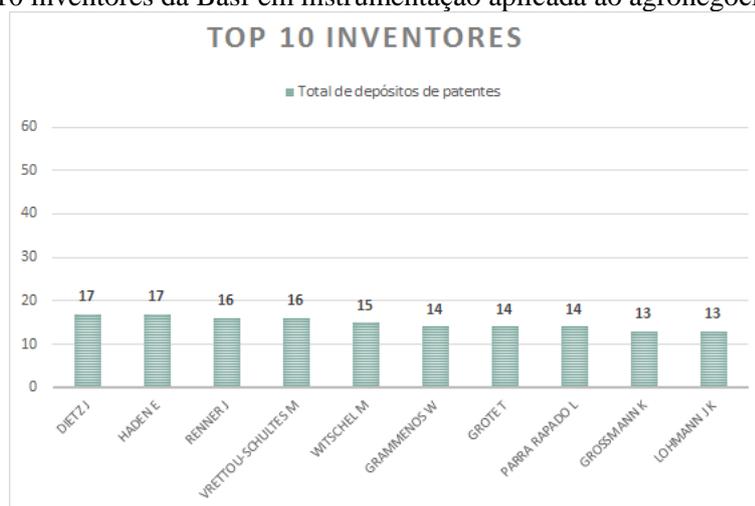
As tecnologias da empresa estiveram relacionadas principalmente aos focos química orgânica, polímeros e química inorgânica, sendo que as tecnologias classificadas dentro do primeiro e terceiro foco estiveram relacionadas à água, cobre, níquel, ferro, cobalto, entre outros. Já ao segundo foco visualizou-se tecnologias relacionadas à ácido acético, acrilamidas e acrilatos, resina polimérica, álcool, etc. As tecnologias abrangidas pelo foco instrumentação e teste se referiam a micrômetros, distribuidores, transistores de efeito de campo, etc. (Gráfico 33).

**Gráfico 33** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Basf (2007-2011).



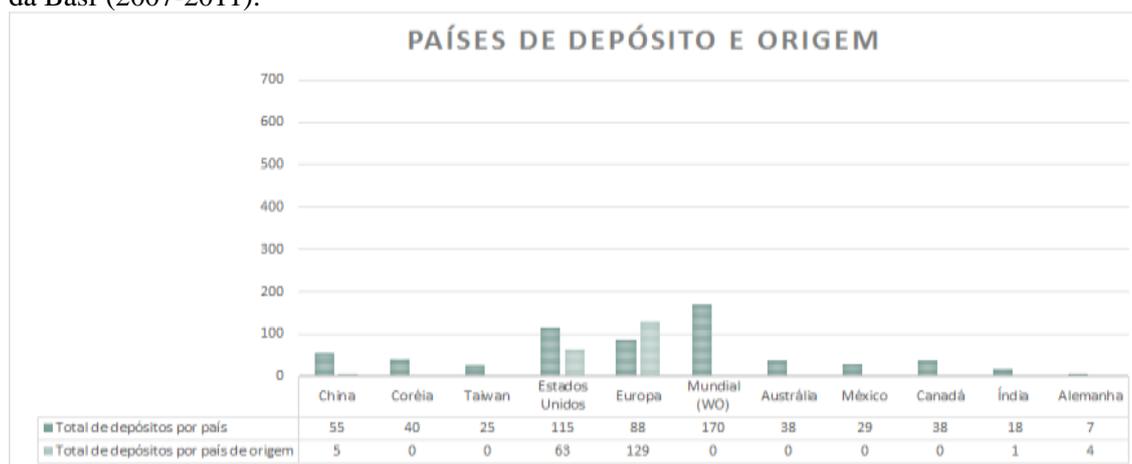
Fonte: Derwent Innovations Index.

Em relação aos principais inventores da empresa na temática do estudo (Gráfico 34), verificou-se uma distribuição homogênea no que refere à quantidade de depósito de patentes, porém, foi visível um atenuado destaque na atividade inventiva dos inventores **JOCHEN DIETZ**, **EGON HADEN**, **JENS RENNER** e **MARIANNA VRETTU-SCHULTES**.

**Gráfico 34** - Top 10 inventores da Basf em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).

Fonte: Derwent Innovations Index.

Em relação ao depósito das tecnologias (Gráfico 35) vale observar que apesar da Basf ser uma empresa de origem alemã suas tecnologias desenvolvidas na temática do estudo foram originadas principalmente na Europa e nos Estados Unidos. A maior parte delas receberam depósitos mundiais, nos países: Estados Unidos, Europa, China e Coréia do Sul. Foram recuperadas 170 patentes mundiais as quais estiveram relacionadas à plantas como o trigo e o algodão, controle de vegetação, herbicidas, fungos, infecções por vírus etc.

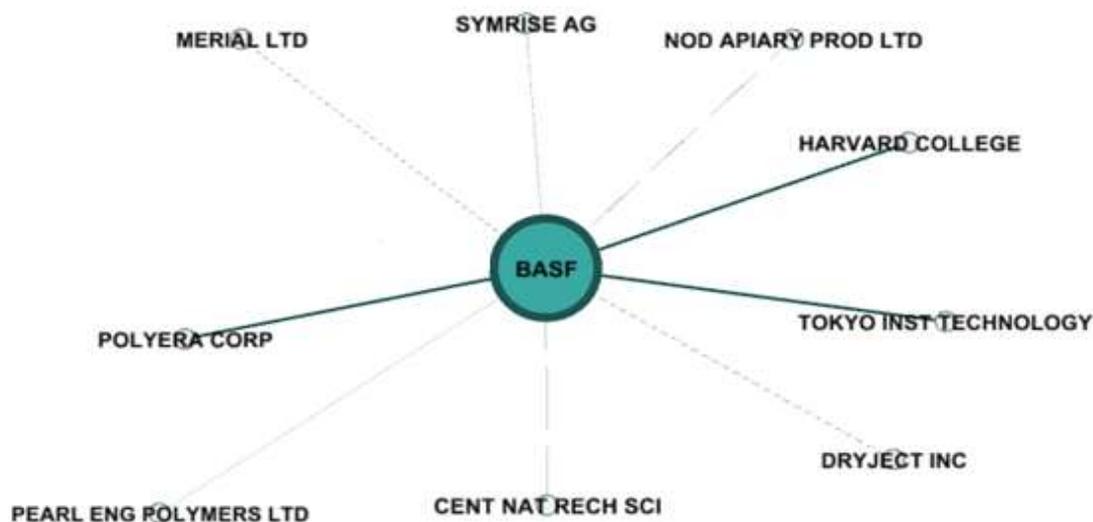
**Gráfico 35** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Basf (2007-2011).

Fonte: Derwent Innovations Index

A rede de cooperações de desenvolvimento tecnológico da empresa Basf (Figura 20) esteve composta por 10 outras instituições, estabelecendo conexões mais fortes com 3 delas: **Polyera Corporation**, localizada em Taiwan e nos Estados Unidos, atuantes na pesquisa e no desenvolvimento de eletrônicos e processos de impressão e eletrônicos flexíveis para a

impressão e **Tokyo Institute Technology**, localizado em Tokyo e **Harvard College**, localizado em Cambridge. (HARVARD COLLEGE, 2013; POLYERA CORPORATION, 2008; TOKYO INSTITUTE TECHNOLOGY, 2013).

**Figura 20**-Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Basf (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.3.6 Sinopec (China Petrochemical Corporation)

A Sinopec é um grupo estatal chinês de empresas atuantes no segmento de petróleo e petroquímica, anteriormente conhecida como China Petrochemical Corporation, com sede em Pequim, possuidora de mais de 690.000 funcionários e mais de 100 filiais e subsidiárias distribuídas pela África, Europa, América do Sul, América do Norte, Oriente Médio, Ásia-Pacífico, Ásia Central, e na Rússia. A missão do grupo é a de desenvolver suas empresas contribuindo para o país, recompensar seus *shareholders*, servir à sociedade e beneficiar seus funcionários. As atividades de negócios do grupo incluem exploração, produção, armazenamento, transporte de produtos petroquímicos e outros produtos químicos (incluindo transporte dutoviário) e comercialização; design construção e instalação de projetos de engenharia petrolífera e petroquímica; manufatura de equipamentos elétricos e mecânicos; revisão e manutenção de equipamentos petroquímicos, entre outras. Dentre seus produtos estão (SINOPEC, 2000-2013):

- a) Lubrificantes industriais automotivos, industriais, marinhos e graxas

- b) Gás Natural; Gasolina, Diesel e Óleo
- c) Equipamentos e materiais de refino (catalizadores, sondas de perfuração, tubos, torres, reatores e trocadores de calor, entre outros).

O grupo atua no Brasil desde 1998 quando a subsidiária brasileira da empresa petrolífera argentina, que operava no país, YPF foi comprada pela Repsol Espanha. A subsidiária brasileira intitulada Repsol Sinopec Brasil foi pioneira no processo de abertura do setor energético brasileiro, sendo a primeira empresa privada a investir no refino nacional. Em 2011 através de um acordo com a Petrobras a empresa passou a controlar 30% da Refinaria Alberto Pasqualini (Refap), no Rio Grande do Sul. Como parte do acordo, também recebeu uma rede de estações de serviço concentrada nas regiões Centro, Sudeste e Sul do país (REPSOL SINOPEC BRASIL, 2011).

No que tange a agroenergia, no geral, o grupo busca promover a reestruturação e a eficiência energética, além do desenvolvimento de energia geotérmica, biodiesel, etanol, outros biocombustíveis e tecnologias de baixo carbono. Atualmente a organização vem trabalhando no uso de combustível de biomassa líquida para substituir parcialmente energia fóssil, como o etanol, o biodiesel, etanol de celulose e micro-algas, carvão limpo etc. O foco das pesquisas da Sinopec consiste em tecnologias de exploração, produção, refino, e tecnologias de engenharia e química, além disso, conta com oito centros de pesquisa. No ano de 2012 dispendeu em torno de 元 5,842 milhões (aproximadamente R\$ 2 milhões) em P&D e até no final de 2011 acumulou 23.031 pedidos de patentes, sendo 1.787 pedidos no exterior, no total 11.939 dessas patentes já foram concedidas (SINOPEC, 2002-2013; SINOPEC, 2013).

No Brasil projetos de P&D são realizados em parceria com centros de pesquisa e universidades do país, como CT-DUT, UFRJ, UFF, USP e Unicamp, visando o avanço tecnológico do setor energético em consonância com a preservação do meio ambiente. As linhas de pesquisa são voltadas para a preservação da biodiversidade nas operações de perfuração e exploração de petróleo; avaliação do ciclo de vida de insumos da indústria de petróleo; produção de biocombustíveis; logística ambiental em E&P; modelagem ecoeficiente de reservatórios de petróleo, entre outras (REPSOL SINOPEC BRASIL, 2011).

As áreas de atuação da Sinopec relacionaram-se em sua maioria à processos químicos ou físicos e aparelhos utilizados em tais processos, craqueamento, elementos não metálicos e seus compostos, etc. Já as aplicações dessas tecnologias estiveram relacionadas à óleos, hidrogênio, petróleo e gás (Quadro 36).

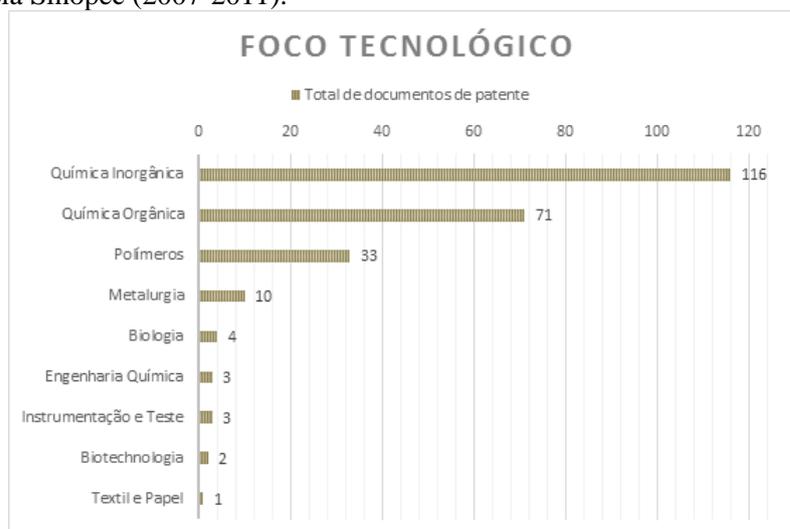
**Quadro 36** - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Sinopec (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Sinopec</b>	<p><b>B01J (107)</b> processos químicos ou físicos e aparelhos pertinentes aos mesmos;</p> <p><b>C10G (67)</b> craqueamento de óleos hidrocarbonetos; produção de misturas hidrocarbonetos líquidos</p> <p><b>C07C (28)</b> compostos acíclicos ou carbocíclicos;</p> <p><b>C01B (16)</b> elementos não-metálicos; seus compostos.</p>	<p>Óleos (43)</p> <p>Hidrogênio (25)</p> <p>Petróleo (17)</p> <p>Gás (14)</p>

Fonte: Derwent Innovations Index.

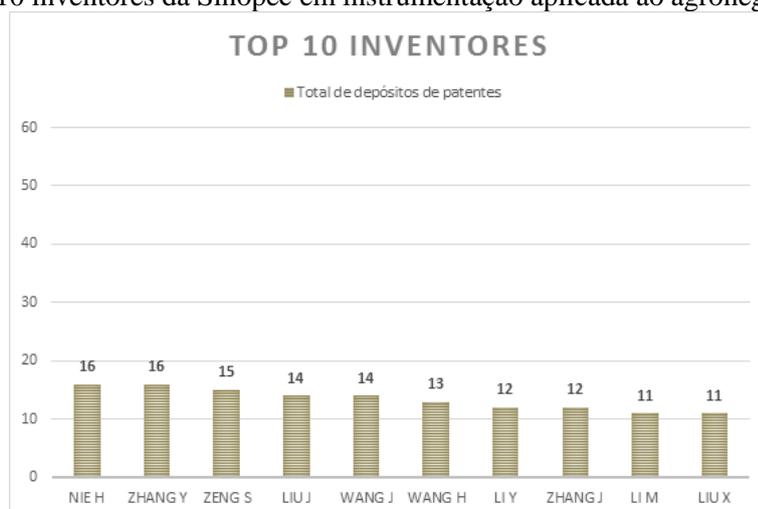
As tecnologias estiveram em sua maioria focadas em química inorgânica e orgânica seguida de polímeros. Os três primeiros focos abrangiam tecnologias relacionadas à ácido cítrico, ácido acético, água, ácido oxálico, ácido fosfórico, solventes, etc. O foco instrumentação e teste esteve composto de tecnologias referentes à embalagens, compressor, reator, dispositivo de lavagem de partículas sólidas (Gráfico 36).

**Gráfico 36** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Sinopec (2007-2011).



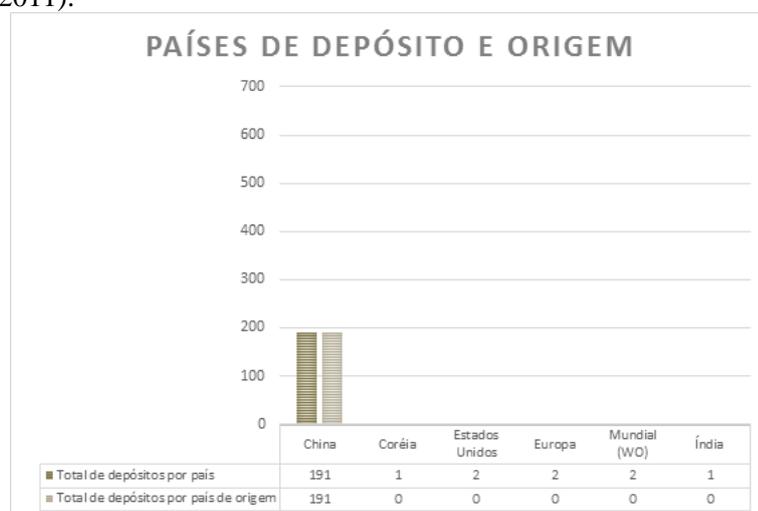
Fonte: Derwent Innovations Index.

Em relação aos principais inventores da empresa na temática do estudo (Gráfico 37), destacaram-se por possuir maior atividade inventiva os pesquisadores **HONG NIE, YE ZHANG** e **SHUANGQIN ZENG**.

**Gráfico 37** - Top 10 inventores da Sinopec em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).

Fonte: Derwent Innovations Index.

Vale observar, através do gráfico 38, que a maioria delas foram depositadas no país de origem da empresa (China), porém algumas delas receberam extensões em outros países demonstrando interesse da Sinopec no mercado dos países Coreia do Sul, Estados Unidos, Europa e Índia. Dentre elas duas patentes (**WO2011044760-A1**, **WO2010148652-A1**) receberam depósitos mundiais se configurando como patentes de alto valor econômico. Uma delas é a **WO2011044760-A1** referente a um catalisador para a polimerização de olefinas, grupo orgânico geralmente aplicado na fabricação de plástico polietileno e borracha sintética, podendo ser utilizada no desenvolvimento de embalagens utilizadas na indústria agroalimentar e na indústria calçadista (PIATTI; RODRIGUES, 2005).

**Gráfico 38** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Sinopec (2007-2011).

Fonte: Derwent Innovations Index

A rede de cooperação no desenvolvimento de tecnologias da Sinopec, visualizada na Figura 21 é composta por 4 instituições sendo elas: **Zhejiang University**, localizada em Zhejiang, organização líder em atividade inventiva deste estudo; **Sichuan University**, localizada em Chengdu; **Xi'an Baode Powder Metallurgy**, localizada em Shaanxi-China, atuante no setor de metalurgia, mineração e energia, produzindo pó e peças de metais, entre outros; **Chengdu Organic Chemicals Corporation** (Chengdu Institute of Organic Chemistry of the Chinese Academy of Science), localizada em Chengdu, atua na pesquisa, desenvolvimento e comercialização de químicos medicinais e materiais químicos (CHENGDU ORGANIC CHEMICALS CORPORATION, 2003-2013; SICHUAN UNIVERSITY, 2013; XI'AN BAODE POWDER METALLURGY, 2013; ZHEJIANG UNIVERSITY, 2002). A Sinopec manteve conexões de mesma intensidade com todas as instituições.

**Figura 21**-Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Sinopec (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.3.7 Samsung

A Samsung é uma corporação de origem sul coreana atuante nos seguintes seguimentos de negócios: eletrônicos, telas e displays, materiais de precisão, química e petroquímica, imagem, segurança, entre outros. Seu portfólio de produtos e serviços são relacionados à televisores e vídeo, aparelhos móveis, computadores, câmeras digitais e

filmadoras e aplicações domésticas. Dentro das aplicações domésticas se encontram os refrigeradores, fornos microondas para alimentos, entre outros (SAMSUNG, 1995-2013).

Esta corporação tem a missão de dedicar seu talento e tecnologia para criar produtos e serviços superiores que contribuem para uma melhor sociedade global. Possui 369 mil empregados, sede e Seul e subsidiárias espalhadas pelas Américas Europa, Oriente Médico, África e Ásia (SAMSUNG, 2012; SAMSUNG, 1995- 2013). A corporação possui fábricas no Brasil em São Paulo- SP, Campinas- SP, Limeira- SP, Manaus-AM e Varginha-MG. A linha branca de eletrodomésticos é desenvolvida em Limeira- SP (SAMSUNG BRASIL, 2013).

Sua rede de pesquisa e desenvolvimento possui seis centros estabelecidos na Coréia do Sul, e outros dezoito em outros países. No ano de 2011 a corporação investiu em torno de 8,6 bilhões de dólares (aproximadamente R\$ 20 bilhões) em P&D, além disso, conta atualmente com 40.000 funcionários atuantes neste setor. As pesquisas nos centros são entre outras relacionadas à tecnologias e produtos para sistemas de telecomunicações; telefones móveis e softwares de televisão digital, pacotes e soluções de semicondutores, peças e componentes de última geração, as tecnologias digitais, etc. (SAMSUNG, 2012; SAMSUNG, 1995-2013).

As áreas tecnológicas de atuação da Samsung se referem principalmente ao desenvolvimento de dispositivos semicondutores, elétricos, refrigeradores e câmaras frigoríficas, análise de materiais e processamento de dados. As tecnologias recuperadas podem ser aplicadas principalmente em processos de refrigeração, alimentos, manufatura e armazenamento (Quadro 37).

**Quadro 37** - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Samsung (2007-2011).

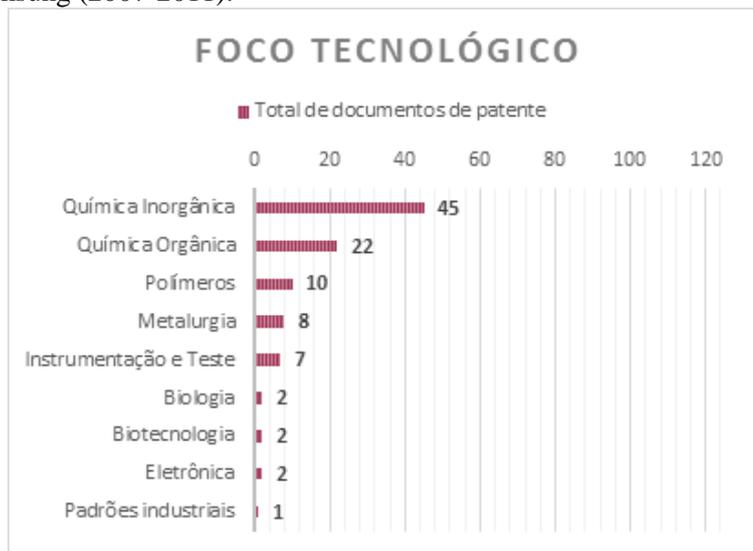
	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Samsung</b>	<b>H01L (49)</b> - dispositivos semicondutores; dispositivos elétricos de estado sólidos não incluídos em outro local <b>F25D (20)</b> - refrigeradores; câmaras frigoríficas; geladeiras; aparelhos de resfriamento ou congelamento <b>G01N (13)</b> - investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas <b>G06F (13)</b> - processamento elétrico de dados digitais	Refrigeração (26) Alimentos (25) Manufatura (12) Armazenamento (12)

Fonte: Derwent Innovations Index.

Ainda, as tecnologias recuperadas estiveram focadas principalmente nas áreas de química inorgânica e orgânica, seguido de polímeros, sendo que as pertencentes aos dois primeiros focos estiveram relacionadas em sua maioria à ácido cítrico, cobalto, cobre, níquel, titânio, entre outros. O foco referente a polímeros é composto de tecnologias relacionadas à ácido cítrico, óxido de metal, ácido acético, ácido butanoico, revestimento de carbono, ácido

carboxílico. O foco instrumentos e teste abrangeu tecnologias referentes a dispositivos de emissão de luz (aplicáveis em prateleiras de alimentos), dispositivos de irradiação de calor, semicondutores, etc. (Gráfico 39).

**Gráfico 39** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Samsung (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Em relação aos principais inventores da empresa notou-se certo equilíbrio entre eles, em relação à quantidade de depósitos de patentes, porém foi possível visualizar pequeno destaque dos inventores **JI-HYUN KIM** e **JEONG-SEOP LEE** (Gráfico 40).

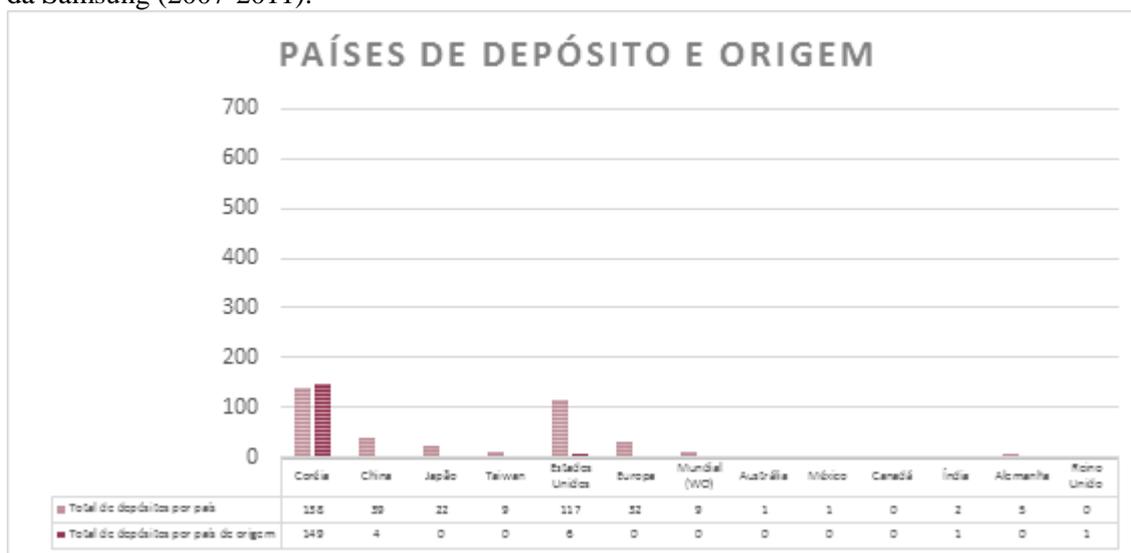
**Gráfico 40** - Top 10 inventores da Samsung em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

A maior parte das tecnologias foram originadas no país de origem da empresa, (Coreia do Sul), mas também foram desenvolvidas em outros como China, Estados Unidos, Índia e Reino Unido. Algumas delas receberam extensões de depósitos principalmente nos Estados Unidos, China, Europa, Japão e Taiwan, demonstrando interesses econômicos por parte da Samsung nestes países. Das tecnologias nove receberam depósitos mundiais, as quais estão relacionadas à máquinas de venda automática, dispositivos de controle, etc.

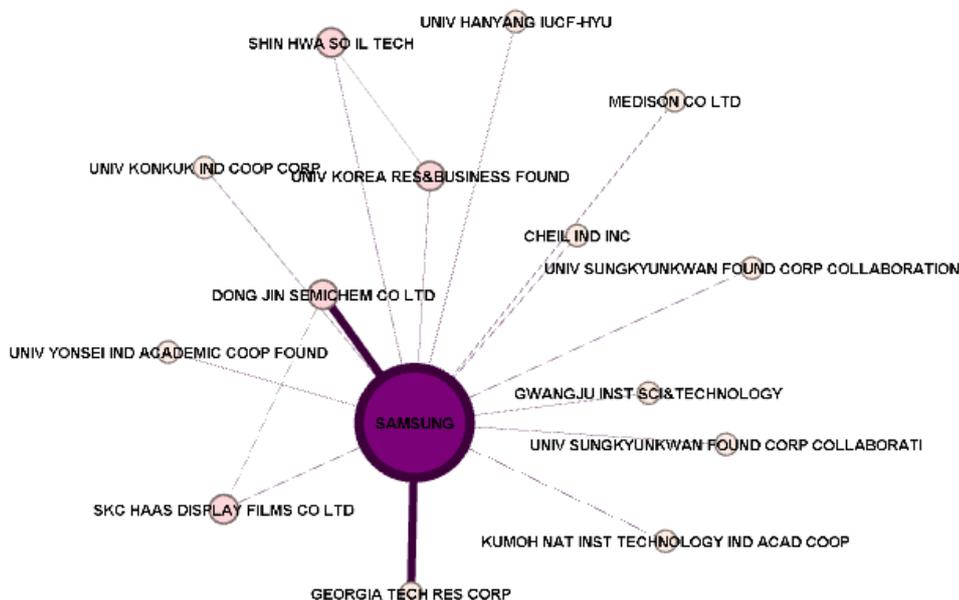
**Gráfico 41** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Samsung (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

A rede de cooperação no desenvolvimento de tecnologias da Samsung é formada por outras 14 instituições, sendo que a empresa manteve conexões mais fortes com **Dong Jin Semichem**, localizada em Seoul, produtora de materiais para painéis flat, semicondutores e fontes de energia alternativas, e **Georgia Tech Research Corporation**, localizada em Georgia, esta instituição visa auxiliar no desenvolvimento científico e tecnológico provenientes de universidades e interesses públicos, governamentais e sua difusão (Figura 22) (DONG JIN SEMICHEM, 2012; GEORGIA TECH RESEARCH CORPORATION, 2013).

**Figura 22**-Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Samsung (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.3.8 Bayer

Bayer é uma empresa global de origem alemã que atua nos segmentos de negócios relacionados à assistência médica, agricultura e materiais de alta tecnologia. Possui sede em Leverkusen, 110.500 funcionários, subsidiárias e filiais na Europa, América do Norte, Ásia, América Latina, África e Oriente Médio. Sua missão é fazer ciência para uma vida melhor desenvolvendo e comercializando produtos relacionados à agricultura e saúde animal, entre outros, visando a segurança alimentar, prevenção, diagnóstico e tratamento de doenças, dentre eles (BAYER, 2013a):

- a) Agricultura: fungicidas, herbicidas, inseticidas, crescimento de sementes, sementes;
- b) Saúde animal: anti-infecciosos, desinfectantes, ectoparasitas, endectocias, endoparasitas, inseticidas, fármacos, rodenticidas.

O grupo Bayer atua no Brasil desde 1958, estabeleceu importantes unidades em São Paulo-SP, onde se encontra a fábrica em Cancioneiro e a sede administrativa e um centro de pesquisa e inovação em Paulínia, e no Rio de Janeiro-RJ onde se encontra o Parque Industrial que foi a primeira planta de produção da Bayer no Brasil e a maior da América Latina. A produção brasileira gira em torno de inseticidas, fungicidas e herbicidas (segunda maior

unidade de formulação da Bayer de em todo o mundo), medicamentos hormonais, produtos de saúde animal, destinados a animais de companhia, entre outras (BAYER BRASIL, 2013).

Em relação ao centro de pesquisa e desenvolvimento este realiza estudos e testes de princípios ativos criando e desenvolvendo produtos para a proteção das lavouras brasileiras (café, citros, cana-de-açúcar, videira, banana e manga) e culturas anuais (soja, trigo, milho, algodão, feijão, arroz, batata, tomate, fumo, amendoim), herbicidas, fungicidas e inseticidas, além de realizar o monitoramento das principais doenças que comprometem as lavouras como a ferrugem asiática na cultura da soja. Também trabalha com testes de novas moléculas de inseticidas para controle de pragas domésticas (baratas, escorpiões, aranhas, etc.), além de produtos para proteção de jardins e plantações de eucalipto (BAYER BRASIL, 2013).

No ano de 2012 a empresa global investiu 3 milhões de euros (aproximadamente R\$ 9 milhões) em pesquisa e desenvolvimento, 65% desses investimentos foram relacionados à saúde e 26% à agricultura, além disso, o número de funcionários atuando na pesquisa e desenvolvimento é da ordem de 12.900 e o número de depósitos de patentes em todo o mundo está atualmente em 76.000. As pesquisas relacionadas à agricultura buscam desenvolver soluções inovadoras de culturas, bem como sementes para proteger as colheitas e aumentar a produtividade, além de novos ingredientes ativos e formulações, métodos de aplicação e tecnologias modernas agrícolas. Já a relacionada à assistência médica visa a identificação e desenvolvimentos de novas substâncias ativas para tratar doenças de alta necessidade médica, ainda não atendidas (BAYER, 2013b).

As áreas tecnológicas de desenvolvimento da Bayer estiveram relacionadas em sua maioria à conservação de corpos e plantas, preparação de biocidas, repelentes ou pesticidas e reguladores de crescimento. As tecnologias recuperadas podem ser utilizadas principalmente no controle e proteção de pragas e doenças, colheita e transgênicos (Quadro 38).

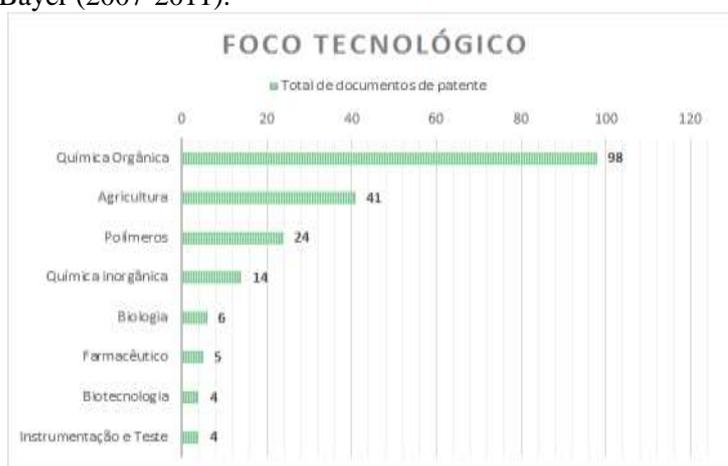
**Quadro 38** - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Bayer (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Bayer</b>	<p><b>A01N (107)</b> - conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas ou partes dos mesmos; biocidas.</p> <p><b>A01P (88)</b> - atividade de compostos químicos ou preparações biocidas, repelentes ou atrativos de pestes ou reguladores do crescimento de plantas</p> <p><b>C07D (78)</b> - compostos heterocíclicos</p> <p><b>C07C (18)</b> - compostos acíclicos ou carbocíclicos</p>	<p>Controle (72)</p> <p>Proteção (54)</p> <p>Colheita (44)</p> <p>Transgênicos (42)</p>

Fonte: Derwent Innovations Index.

O foco do desenvolvimento tecnológico da empresa esteve relacionado principalmente à química orgânica, agricultura e polímeros. As tecnologias classificadas dentro do primeiro foco relacionavam-se à metil, fenil, benzil etc. No segundo foco foram encontradas tecnologias relacionadas à fungicidas, herbicidas, agentes de proteção, acaricidas, bactericidas, fertilizantes, etc. As classificadas no foco polímeros abrangiam pigmentos, corantes, lubrificantes, entre outros. As tecnologias encontradas no foco instrumentação e teste se referiam-se à dispositivos médicos, câmaras e equipamentos de combustão e transmissores de dados de medição (Gráfico 42).

**Gráfico 42** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Bayer (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index

Em relação aos principais inventores da empresa na temática do estudo (Gráfico 43), verificou-se destaque na atividade inventiva dos pesquisadores **JÜRGEN BENTING** e **ULRIKE WACHENDORFF-NEUMANN**.

**Gráfico 43** - Top 10 inventores da Bayer em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Nota-se referente ao depósito das tecnologias (Gráfico 44) que apesar da Bayer ser uma empresa de origem alemã estas foram originadas em sua maioria, na Europa, seguida da Alemanha e Estados Unidos. Grande parte delas tiveram proteções estendidas a nível mundial (131 depósitos), principalmente nos países: Estados Unidos, Europa, Taiwan, Coreia do Sul, China, México, Canadá, o que demonstra interesse por parte da empresa nestes países como mercados para as tecnologias.

As patentes com depósitos mundiais estiveram relacionadas à proteção e ao controle de pragas, parasitas e doenças em plantas e animais. Das patentes recuperadas cinco delas foram depositadas nos países da metodologia TETRAD (DE102009043512-A1; DE102009043509-A1; US2011223322-A1; EP2374829-A1; WO2011018170-A2) e uma nos países da TRIAD (EP2371887-A2). A título de exemplificação a patente **DE102009043512-A1** busca proteger uma composição de policarbonato e composto de fosfina para se fabricar e produzir moldes, que podem ser utilizados em instrumentos como eletrodomésticos, entre eles, espremedores de frutas ou liquidificadores.

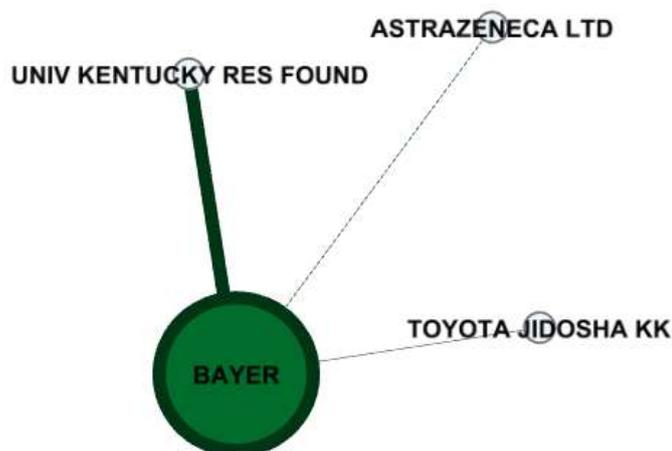
**Gráfico 44** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Bayer (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

A rede de cooperação da Bayer (Figura 23) esteve formada por três instituições, sendo elas: a **Kentucky University** localizada no Reino Unido; a **AstraZeneca** empresa global farmacêutica de origem inglesa atuante no Brasil e a subsidiária da **Toyota** (Jidosha Toyota) empresa global de origem japonesa atuante no setor automobilístico e no mercado brasileiro (ASTRAZENECA, 2013; KENTUCKY UNIVERSITY, 2013, TOYOTA, 1995-2013). A Bayer manteve conexão de maior força com a Kentucky University.

**Figura 23**-Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Bayer (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.3.9 Toppan Printing

A Toppan Printing é uma corporação de origem japonesa, com sede em Tokyo que atua no desenvolvimento de tecnologias de impressão e em outras três áreas de negócios: informação e networks, ambiente de vida e eletrônicos. Tem a missão de contribuir para uma vida gratificante como um dos pilares da informação e da cultura, possui s 48.878 empregados e subsidiárias e filiais implementadas na Europa, Ásia, América do Norte e Oceania. Fabrica e desenvolve diversos produtos e serviços relacionados ao agronegócio, destacando-se os referentes ao acondicionamento (recipientes e embalagens) para segurança e preservação de alimentos e soluções de energia, sendo eles (TOPPAN PRINTING, 2013):

- a) Acondicionamento: embalagens total, embalagens flexíveis, copos de papel, recipientes de papelão e plástico, filmes para embalagem; desenvolvimento e produção de dispositivos de sistema de embalagem;
- b) Soluções de energia: soluções de energia ambiental para o campo e painéis solares.

A corporação investiu no ano de 2011 em pesquisa e desenvolvimento ¥ 21.4 bilhões (aproximadamente R\$ 48 milhões) (TOPPAN PRINTING, 2012). Suas pesquisas de interesse ao agronegócio estão atualmente relacionadas à formação e tecnologias de revestimento de películas finas que podem ser utilizadas na aplicação de tinturas ou em outras áreas como para

conservação de alimentos, além de filmes GX que atendem os mais altos padrões para filmes com barreira contra umidade e deterioração (TOPPAN PRINTING, 2013).

As áreas de atuação da Toppan Printing estiveram relacionadas, na maioria, a recipientes para armazenamento e transporte como caixas, sacos, além de equipamentos de fazer bebidas ou moer café. A aplicação destas tecnologias está relacionada a alimentos, empacotamento destes, ao setor farmacêutico e em processos de higiene (Quadro 39).

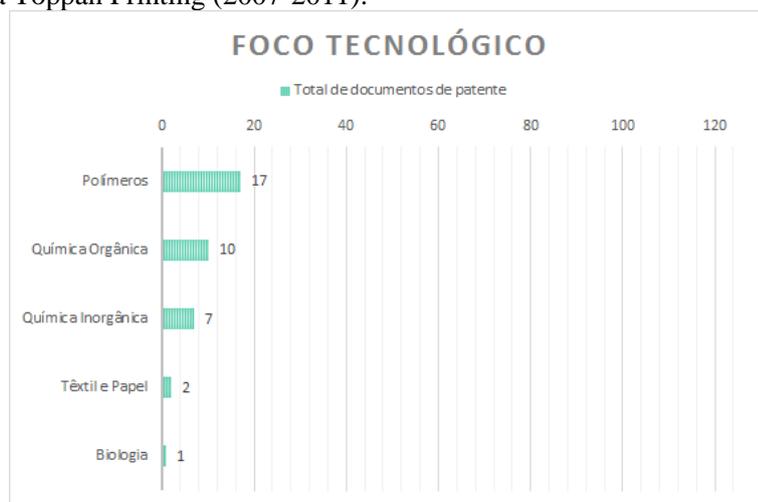
**Quadro 39** - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Toppan Printing (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Toppan</b>	<p><b>B65D (114)</b> - recipientes para armazenamento ou transporte de artigos ou materiais</p> <p><b>B32B (18)</b> produtos em camadas, produtos estruturados com camadas de forma plana ou não plana.</p> <p><b>B31B (9)</b> fabricação de caixas, estojos, envelopes ou sacos</p> <p><b>A47J (8)</b> - equipamento de cozinha; moedores de café; moedores de especiarias; aparelhos para fazer bebidas.</p>	<p>Alimentos (107)</p> <p>Empacotamento (65)</p> <p>Higiene (26)</p> <p>Farmacêutico (20)</p>

Fonte: Derwent Innovations Index.

As tecnologias em sua maior parte se demonstraram focadas às áreas de polímeros, química orgânica e inorgânica. O primeiro foco abrangia tecnologias relacionadas a selantes, celulose, ácido poliurônico, entre outros. Já o segundo e o terceiro abrangiam tecnologias relacionadas à celulose, água, etanol, metanil, homogeneizador ultrassônico etc. (Gráfico 45).

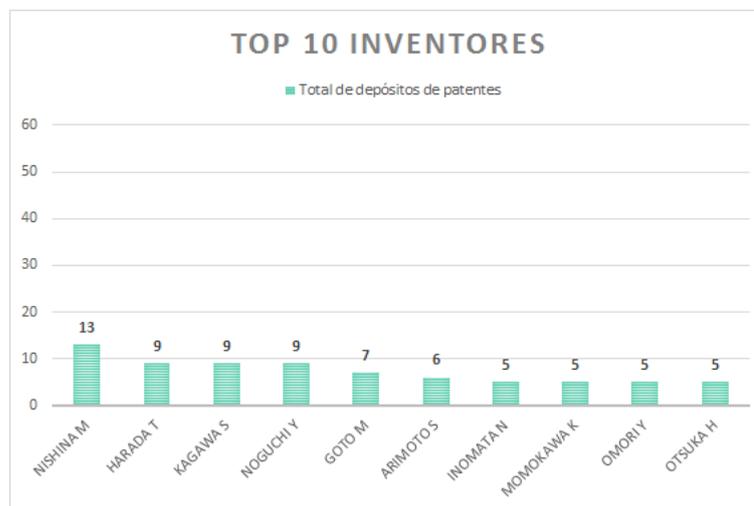
**Gráfico 45** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Toppan Printing (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Os pesquisadores **NISHINA MASAYUKI**, **HARADA TAKUJI** e **KAGAWA SACHIKO** se destacaram como os principais inventores da empresa na temática do estudo, apesar da quantidade de depósitos ser equilibrada por entre os inventores (Gráfico 46).

**Gráfico 46** - Top 10 inventores da Toppan Printing em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).

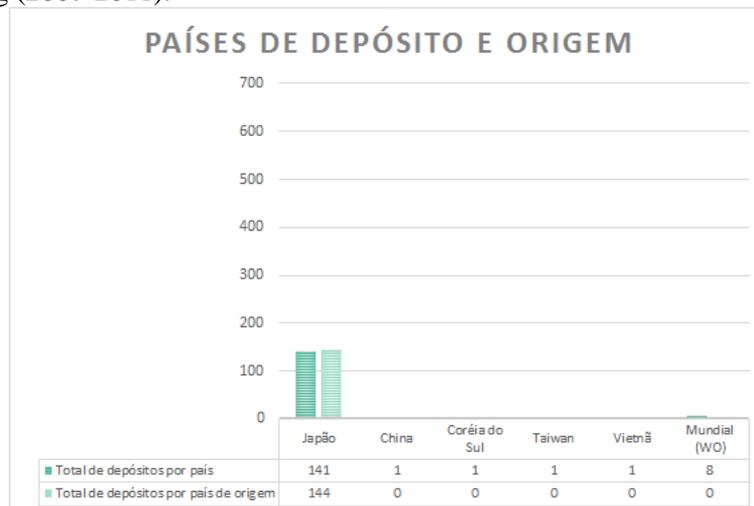


Fonte: Derwent Innovations Index.

Apesar de que a maioria das tecnologias foram depositadas no país de origem da empresa, algumas tecnologias receberam extensões em outros países, demonstrando interesse de mercado por parte da empresa na China, Coreia do Sul, Taiwan e Vietnã (Gráfico 47). Dentre as patentes oito delas receberam depósitos mundiais, configurando-se como patentes de maior valor econômico (WO2011132433-A1, WO2011118520-A1, WO2011059114-A1, WO2011078159-A1, WO2011118521-A1, WO2011114987-A1, WO2010147212-A1, WO2011037249-A1).

Uma delas é a **WO2010147212-A1** referente a um refil de recipiente de armazenagem de mercadorias, tais como produtos de higiene, detergentes, agentes líquidos e alimentos como o óleo comestível, café instantâneo, entre outros, cuja vantagem está no fato desta tecnologia proporcionar saída e entrada estáveis de líquidos. Outra tecnologia é a **WO2011078159-A1** instrumento de eletroforese bidimensional utilizado na análise de proteínas, podendo ser utilizado também na análise de biomoléculas, avaliação de alimentos e aplicação de diagnósticos, cuja vantagem é aumentar a eficiência do processo de separação da amostra, de reprodutibilidade e quantificação dos dados obtidos pela eletroforese.

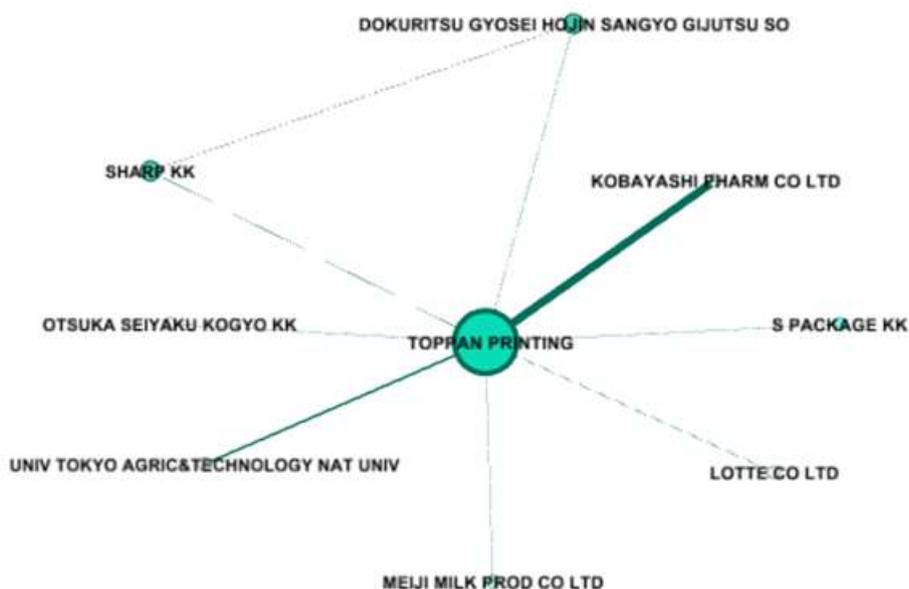
**Gráfico 47** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Toppan Printing (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

A rede de cooperação tecnológica da Toppan Printing (Figura 24) foi formada por oito instituições, sendo que empresa manteve conexões de desenvolvimento mais fortalecidas com a empresa japonesa farmacêutica **Kobayashi Pharmaceutical Corporation**, com sede em Osaka atuante na América do Norte, Europa e Ásia seguida da instituição **Tokyo University of Agriculture and Technology**, localizada em Tokyo (KOBAYASHI PHARMACEUTICAL CORPORATION, 2012; TOKYO UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND TECHNOLOGY, 2013).

**Figura 24** - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Toppan Printing (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index

### 7.3.10 Bosh e Siemens

Bosh e Siemens é um grupo de origem alemã de empresas do seguimento de aplicações domésticas fabricantes e desenvolvedoras de eletrodomésticos, com sede em Munique, possuidora de aproximadamente 46.000 funcionários distribuídos em subsidiárias e filiais espalhadas pelos continentes: América do Norte, América do Sul, África, Ásia, Europa e Oceania. Dentre os produtos desenvolvidos pelo grupo estão: fornos e refrigeradores de alimentos, lavadoras, motores e bombas (BOSH AND SIEMENS, 2013a). O grupo BSH está no Brasil desde dezembro de 1994 possui um parque industrial no Estado de São Paulo em Hortolândia-SP (BSH Continental) e uma sede em São Paulo capital, desenvolve eletrodomésticos que incluem fogões, cooktops, depuradores e coifas, fornos elétricos, refrigeradores, freezers, entre outros.

No ano de 2012 o grupo dispendeu 326 milhões de euros (aproximadamente R\$ 1 bilhão) em pesquisa e desenvolvimento, contando com 2.999 funcionários nesse setor, além disso, nos últimos cinco anos o grupo realizou mais de 40 depósitos de patente para cada novo modelo de série na Alemanha. O grupo vem investindo em novas instalações e centros de pesquisa e desenvolvimento em Nanjing na China, além de na Turquia, Espanha, Alemanha entre outros, as pesquisas são relacionadas à aparelhos e equipamentos de refrigeração aparelhos de cuidados de lavanderia, máquinas de café totalmente automáticas e máquinas de café expresso etc. (BOSH AND SIEMENS, 2013b; BOSH AND SIEMENS, 2012).

As áreas de atuação da Bosh e Siemens relacionaram-se em sua maioria à estufas e fogões, aparelhos domésticos e aparelhos de fazer bebidas, aparelhos de resfriamento e iluminação. Já as aplicações das tecnologias estiveram relacionadas à alimentação, processos de refrigeração, cozimento e armazenamento (Quadro 40).

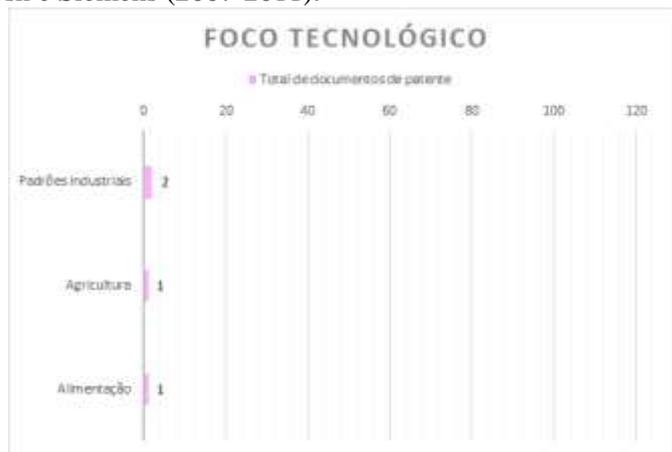
**Quadro 40** - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Bosh e Siemens (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Bosh e Siemens</b>	<b>F24C (56)</b> - outras estufas ou fogões domésticos; detalhes de estufas ou fogões domésticos de aplicação geral <b>A47J (38)</b> - equipamento de cozinha; moedores de café; moedores de especiarias; aparelhos para fazer bebidas <b>F25D (32)</b> - refrigeradores; câmaras frigoríficas; geladeiras; aparelhos de resfriamento ou congelamento <b>H05B (15)</b> - aquecimento elétrico; iluminação elétrica não incluída em outro local	Alimentos (81) Refrigeração (51) Cozimento (38) Armazenamento (28)

Fonte: Derwent Innovations Index.

As tecnologias da empresa demonstraram-se focadas principalmente em padrões industriais, agricultura e alimentação. O primeiro foco abrange tecnologias relacionadas a dispositivos para cozinhar e controle de informações em aplicações domésticas, o segundo esteve relacionado ao crescimento de plantas e o terceiro ao preparo de bebidas (Gráfico 48).

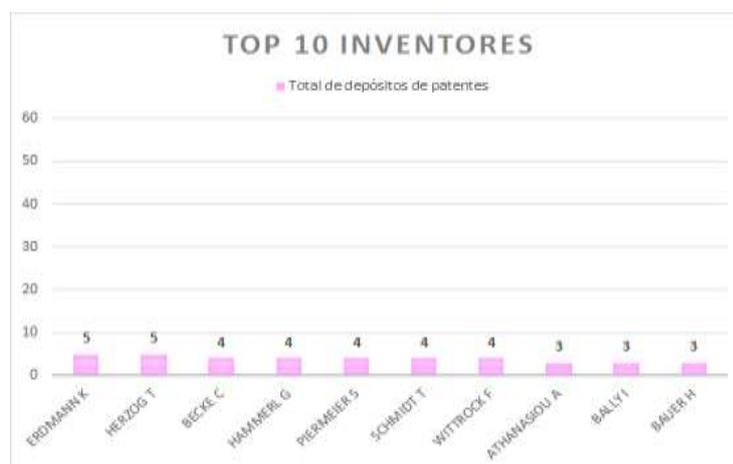
**Gráfico 48** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Bosh e Siemens (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Em relação aos principais inventores da empresa na temática do estudo (Gráfico 49), apesar de existir um equilíbrio nos depósitos, destacam-se minimamente os pesquisadores **KLAUS ERDMANN** e **THOMAS HERZOG**.

**Gráfico 49** - Top 10 inventores da Bosh e Siemens em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).

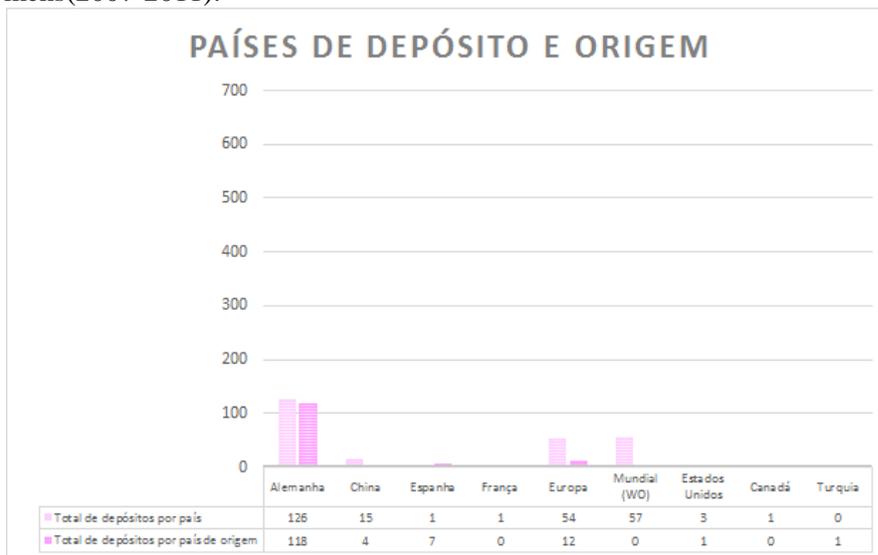


Fonte: Derwent Innovations Index.

A maioria das tecnologias foram originadas na Alemanha e principalmente na Europa e China. Algumas receberam extensões de depósito em outros países demonstrando interesse

da Bosh e Siemens principalmente no mercado dos países da Europa, China, Alemanha. Dentre as patentes recuperadas 57 delas receberam depósitos mundiais se configurando como patentes de maior valor econômico (Gráfico 50).

**Gráfico 50** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Bosh e Siemens(2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Conforme visto na Figura 25 a empresa realizou cooperação no desenvolvimento de suas tecnologias com uma única instituição a **Iden Biotecnology**, empresa espanhola localizada em Noáin-Navarra, atuante na pesquisa e no desenvolvimento agroalimentar, agro bioquímico, farmacêutico e indústria de energia (IDEN BIOTECHNOLOGY, 2013).

**Figura 25-** Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Bosh e Siemens (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.3.11 Dupont

Dupont é uma companhia norte-americana atuante nos segmentos de agricultura, nutrição, segurança, proteção, materiais de alta performance, tecnologias de cor e revestimento, tecnologias de eletrônicos e comunicação, entre outras. Sua missão é criar valor para acionistas e a sociedade diminuindo o impacto ambiental das cadeias de valor que opera. Possui unidades na América do Norte e América Latina, Europa e Oriente Médio, África e Ásia, atuando em 75 países com um total de 60 mil funcionários em todo o mundo (DUPONT, 2013)

Esta companhia vem investindo em torno de 2 bilhões de dólares em pesquisa e desenvolvimento por ano, desse valor mais de 85% foi direcionado em 2011 para resolver questões relacionadas a alimentos, energia e proteção. Além disso, o número de registros de patentes no escritório europeu da companhia gira em torno de 2.047, já no escritório americano a empresa possui 38.491 patentes concedidas desde 1802. Para isso ela conta com 150 centros de pesquisa distribuídos em 35 países com 95000 cientistas e engenheiros (DUPONT, 2012). A Dupont com o conhecimento e experiência em microbiologia, fermentação, ciência dos polímeros e eletroquímica, vem buscando tornar os carros mais leves para reduzir o consumo de combustíveis, desenvolver combustíveis mais limpos como os biocombustíveis e tornar as fontes de energia sustentáveis mais fáceis de serem utilizadas. No que se refere à agroenergia estão desenvolvendo etanol celulósico sem uso de antibióticos e a partir de açúcares vegetais de gramíneas e outras plantas, painéis solares mais eficientes feitos com células cristalinas, desenvolvimento de tecnologias de energia eólica para parques eólicos, entre outras. (DUPONT BRASIL, 2013)

A Dupont possui unidades no Brasil desde 1937, atualmente possui 11 unidades produtivas com 3.500 funcionários atuando nos segmentos agrícola, químico, petroquímico, automobilístico, gráfico e nas áreas de embalagens, polímeros industriais, eletrônica, construção, decoração, segurança, papel, celulose, produtos domésticos e biotecnologia. Dentre os produtos agrícolas que fornecem estão: herbicidas, acaricidas, maturadores, inseticidas e fungicidas.

As unidades produtivas brasileiras estão localizadas em Barra Mansa (RJ) desenvolvedora de defensivos agrícolas; Camaçari (BA) defensivos agrícolas; Guarulhos (SP) tintas automotivas; Formosa (GO) sementes; Itumbiara (GO) sementes; Paulínia (SP) defensivos agrícolas, Planaltina (DF) sementes; Santa Cruz do Sul (RS) sementes; Santa Rosa

(RS) sementes; Esteio (RS) Solae (Joint Venture); Cerquilho (SP) DUCI (Joint Venture) (DUPONT BRASIL, 2013).

A Dupont atuou em áreas tecnológicas principalmente referentes à engenharia genética, conservação de plantas, reprodução e obtenção de novas plantas, açúcares e ácido nucleico. Suas tecnologias podem ser aplicadas principalmente no controle de pragas e doenças, em herbicidas e na pecuária (Quadro 41).

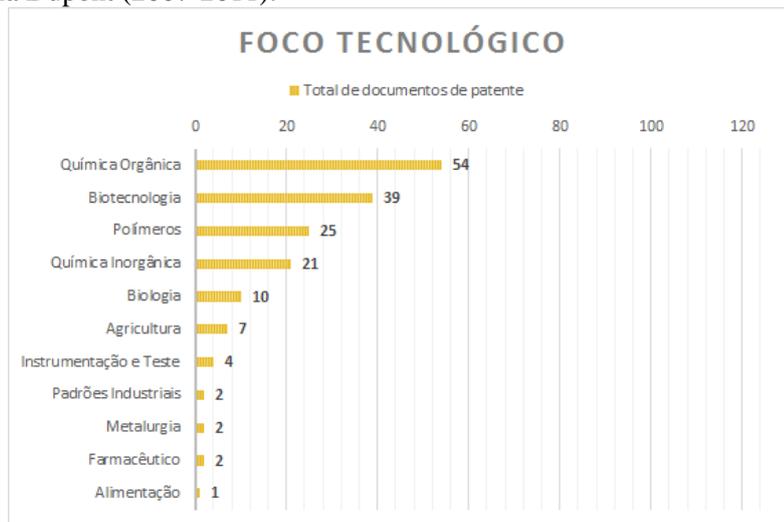
**Quadro 41** - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Dupont (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Dupont</b>	<p><b>C12N (41)</b> - micro-organismos ou enzimas; suas composições; propagação, conservação, ou manutenção de micro-organismos; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura</p> <p><b>A01H (35)</b> - novas plantas ou processos para obtenção das mesmas; reprodução de plantas por meio de técnicas de cultura de tecidos</p> <p><b>A01N (23)</b> - conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas ou partes dos mesmos; biocidas</p> <p><b>C07H (22)</b> açúcares; seus derivados; nucleosídeos; nucleotídeos; ácidos nucleicos</p>	<p>Controle (21)</p> <p>Doenças (17)</p> <p>Herbicida (15)</p> <p>Pecuária (12)</p>

Fonte: Derwent Innovation Index.

Além do mais as tecnologias estiveram focadas principalmente nas áreas de química orgânica, biotecnologia e polímeros. As pertencentes ao primeiro foco abrangeram tecnologias referentes a fluoralquil, bidentado monoaniônico, solventes entre outros. As que pertenciam ao segundo estiveram relacionadas ao milho, células vegetais, sorgo, trigo, cevada, arroz, soja, girassol, algodão etc. Já o terceiro abrangeu tecnologias relacionadas à poliamida alifática, ácido cítrico, anidrido maleico, etc. No foco instrumentos e teste apresentaram-se tecnologias referentes a dispositivos médicos, tubos e mangueiras, revestimentos para eletrodomésticos, ferramentas elétricas, maquinaria industrial entre outros (Gráfico 51).

**Gráfico 51** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Dupont (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Em relação aos principais inventores da empresa apesar de notado certo equilíbrio entre eles, no que se refere à quantidade de depósitos de patentes, foi possível visualizar destaque dos inventores **NORMAN HERRON** e **VSEVOLOD ROSTOVTSEV** (Gráfico 52).

**Gráfico 52** - Top 10 inventores da Dupont em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).

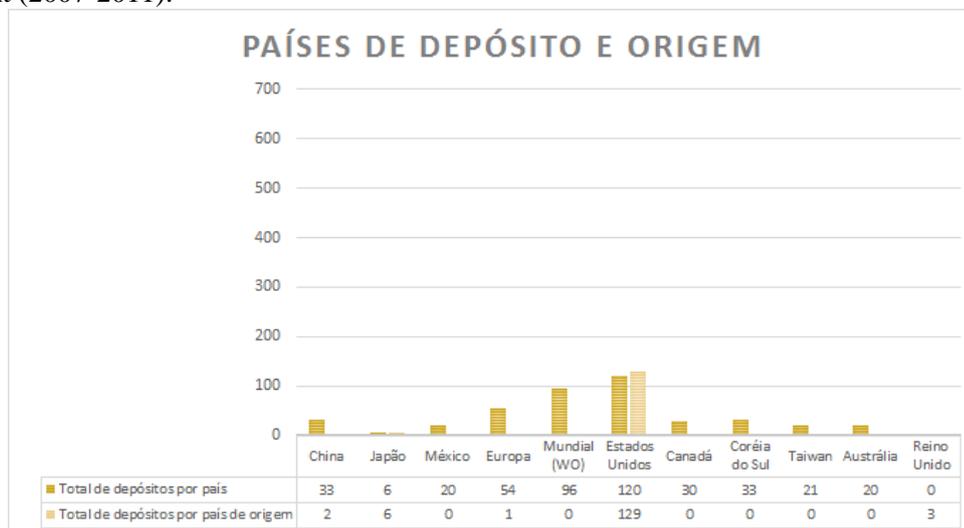


Fonte: Derwent Innovations Index.

A maior parte das tecnologias foram originadas no Estados Unidos, país de origem da empresa, mas também existiram desenvolvimentos em outros países como Japão, China e Reino Unido. Muitas delas receberam extensões de depósito demonstrando interesses econômicos por parte da Dupont na Europa, China, Coreia do Sul e Canadá. Das tecnologias recuperadas, noventa e seis delas receberam depósitos mundiais, possuindo maior valor

econômico. Estas relacionam-se a dispositivos semicondutores de luz orgânica, eletroluminescência, ácido aromático, controle de doenças de plantas etc. (Gráfico 53).

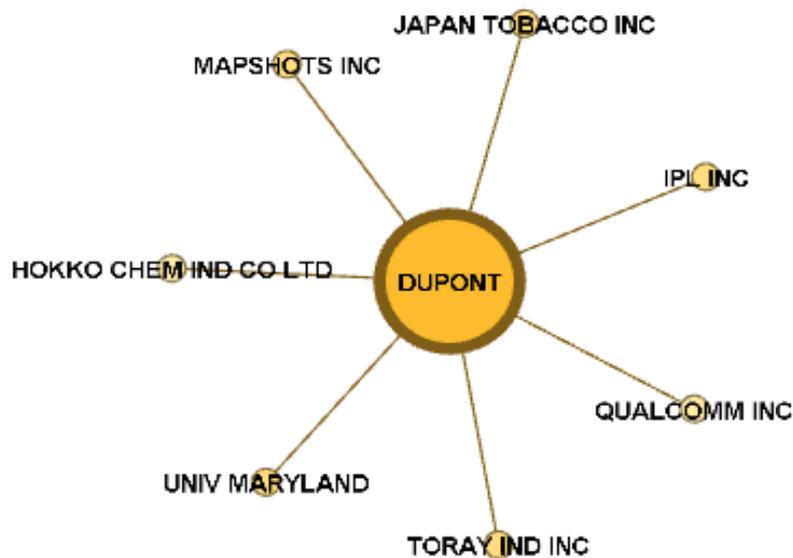
**Gráfico 53** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Dupont (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

A rede de cooperação no desenvolvimento de novas tecnologias, visualizada na Figura 26 da Dupont foi formada por sete instituições, sendo elas: **Japan Tobacco Internacional** produtora de tabaco com sede em Genava; **IPL Inc.** produtora de moldes para injeção de plástico com sede em Quebec; **Qualcomm** desenvolvedora de serviços wireless com sede em San Diego na Califórnia; **Toray Industries** empresa global de origem japonesa atuante na indústria química, desenvolvendo fibras, têxteis, plásticos e produtos químicos e de TI, equipamentos industriais e máquinas, relacionados com o meio ambiente; membranas de tratamento de água etc.; **Hokko Chemical Industry** empresa japonesa atuante na indústria química, na produção de diversos produtos dentre eles defensivos agrícolas; **Mapshots** sediada em Georgia atuante no desenvolvimento de aplicações de manejo da cultura, fornecendo informações para a indústria agrícola e **University of Maryland** localizada em Baltimore. A Dupont manteve a mesma forma de conexão com todas as instituições (HOKKO CHEMICAL INDUSTRY, 2004-2008; IPL, 2011; JAPAN TABACCO INTERNACIONAL, 2012; MAPSHOTS, 2003-2013; QUALCOMM, 2013; TORAY INDUSTRIES, 2013; UNIVERSITY OF MARYLAND, 2013).

**Figura 26-** Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Dupont (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.3.12 Case New Holland

A Case New Holland (Case IH Agricultural) é uma companhia subsidiária do grupo Fiat, possui em torno de 30.000 empregados, unidades na América no Norte e Latina, Ásia, Europa e África. A companhia tem a missão de maximizar o sucesso de seus clientes através do fornecimento de produtos e serviços inovadores em todo o mundo. Seus produtos são categorizados em equipamentos agrícolas e de construção civil, dentre eles (CASE NEW HOLLAND, 2012):

- a) Equipamentos agrícolas: tratores agrícolas, enfardadeiras, colheitadeiras de algodão, colheitadeiras de café, forragem, uva e cana-de-açúcar, ferramentas de feno, manipuladores de materiais, plantadores, pulverizadores, equipamentos de cultivo, equipamentos de agricultura de precisão.
- b) Equipamentos de construção: carregadeiras de esteiras compactas, mini-escavadoras, mini-carregadeiras, empilhadeiras, etc.

No Brasil a Case New Holland possui fábricas em Belo Horizonte (escavadeiras de esteira, trator carregador retroescavadeiras, tratores de esteira, pás carregadeiras, motoniveladoras), em Curitiba (tratores e colheitadeiras), em Piracicaba (colheitadeiras de cana de açúcar, colheitadeiras de café, plantadeiras e pulverizadores), em Sorocaba (fábrica e

logística) e em Cuiabá (centro avançado de suporte ao cliente) (CASE NEW HOLLAND, 2012). O grupo dispendeu em pesquisa e desenvolvimento em torno de 1 milhão de dólares no ano de 2012 (CASE NEW HOLLAND, 2013).

As tecnologias desenvolvidas pela Case New Holland estiveram relacionadas em sua maioria à colheita, segadura, trabalho com o solo, plantio, sementeira, fertilização, processamento e armazenamento de produtos agrícolas, instrumentos manuais para a formação e corte de feixes de palha e afins. Estas podem ser utilizadas na agricultura em processos de colheita, plantio e controle (Quadro 42).

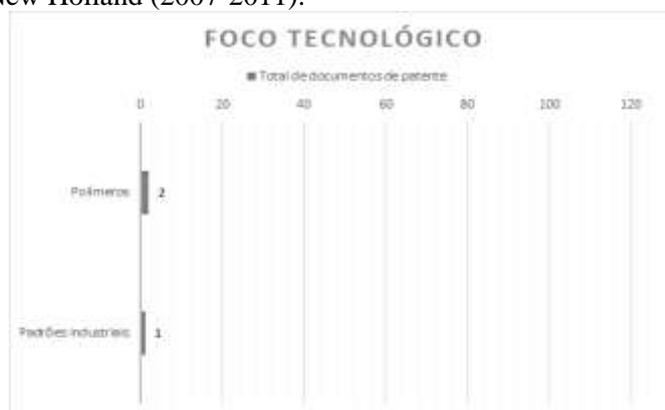
**Quadro 42** - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Case New Holland (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Case New Holland</b>	<b>A01D (58)</b> - colheita; segadura <b>A01B (37)</b> - trabalho do solo em agricultura ou silvicultura; peças, detalhes ou acessórios de máquinas ou implementos agrícolas, em geral <b>A01F (32)</b> - processamento do produto colhido; enfardamento de palha, feno ou similares; aparelho estacionário ou instrumentos manuais para formação ou enfeixamento de palha, feno ou similares em medas; corte de palha, feno ou similares; armazenamento de produtos agrícolas ou hortícolas <b>A01C (24)</b> - plantio; sementeira; fertilização	Agricultura (98) Colheita (94) Plantio (17) Controle (15)

Fonte: Derwent Innovations Index.

Tais tecnologias desenvolvidas estiveram focadas nas áreas de polímeros e padrões industriais, sendo que o primeiro foco abrangeu tecnologias referentes a controle de veículos agrícolas e ferramentas de debulhar. O segundo foco abrangeu uma tecnologia referente à uma colheitadeira (Gráfico 54).

**Gráfico 54** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Case New Holland (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Entre os inventores vinculados à empresa e visualizados no Gráfico 55, destacam-se por possuir maior atividade inventiva os pesquisadores **JONATHAN E. RICKETTS**, **NICHOLAS GEORGE ALFRED RYDER** e **ROBIN B. SCHILLING**.

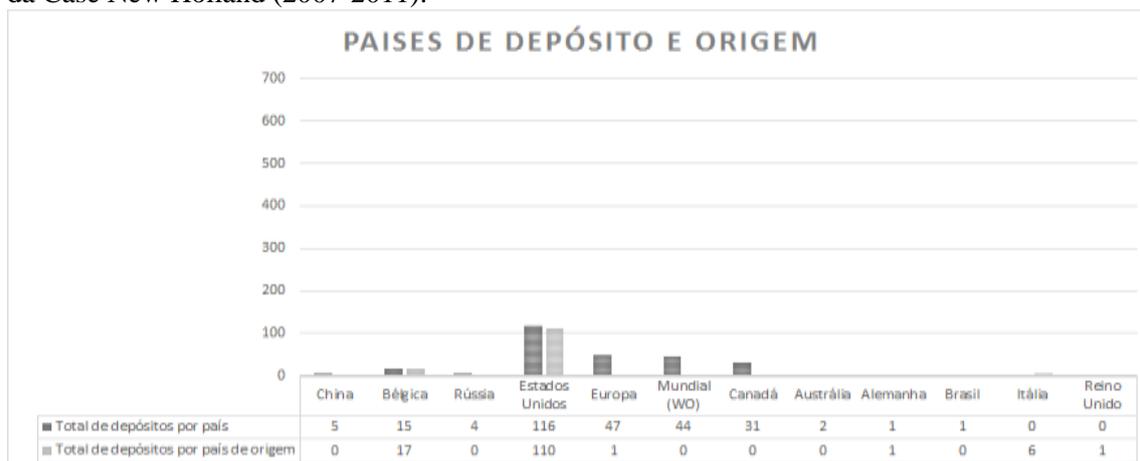
**Gráfico 55** - Top 10 inventores da Case New Holland em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

De acordo com o Gráfico 56, a maior parte das tecnologias foram desenvolvidas no país de origem da empresa (Estados Unidos), seguido de desenvolvimentos em outros como Bélgica, Itália, Europa e Reino Unido. As tecnologias receberam extensões em outros países demonstrando interesses econômicos por parte da Case New Holland principalmente nos Estados Unidos, Europa, Canadá e Bélgica. No total 44 patentes da empresa possuem maior valor econômico por receberam depósitos mundiais, as quais estão relacionadas principalmente à colheita e colheitadeiras, tratores e prensas agrícola. A título de exemplificação a **WO2011095525-A1** consiste em uma colheitadeira cuja vantagem está no fato de conter um alimentador que flutua na lateral da máquina, além de ter uma unidade de bloqueio que limita o movimento da caixa de rolamentos, evitando contato e danos na máquina.

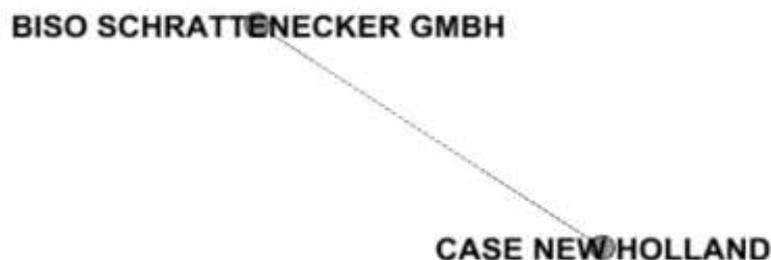
**Gráfico 56** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Case New Holland (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

Além disso, a Case New Holland desenvolveu tecnologias somente com uma instituição a **BISO Schrottenecker**, empresa austríaca desenvolvedora de máquinas agrícolas, como colheitadeiras e cortadores (Figura 27).

**Figura 27** - Rede de cooperação tecnológica em instrumentação aplicada ao agronegócio da Case New Holland (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

### 7.3.13 Nestlé

Nestlé é uma companhia suíça de caráter global possui cerca de 330.000 funcionários, distribuídos em fábricas por 83 países da África, Américas, Europa e Oceania. Esta companhia tem a missão de influenciar positivamente o ambiente social com o devido respeito por padrões ambientais e aspirações sociais que melhoram a qualidade de vida. Os produtos por ela oferecidos podem ser classificados em: alimentos para bebês; água engarrafada; cereais; chocolate e confeitaria; café; alimentos culinários, refrigerados e congelados; laticínios; bebidas; serviços de alimentação; nutrição e saúde; sorvetes; cuidados com animais (petcare); nutrição esportiva e controle de peso (NESTLÉ, 2013a).

Esta empresa tem como estratégia de negócio a inovação e a globalização de seus produtos e fábricas, ela reforça sua capacidade de P&D através de parcerias de inovação. Possui um centro de pesquisa e uma rede de centros de desenvolvimento de tecnologias, utilizando da ciência e da inovação e transformando em soluções e produtos (NESTLÉ, 2013a). No ano fiscal de 2012 a empresa dispendeu aproximadamente 1,5 bilhões de dólares em pesquisa e desenvolvimento (NESTLÉ, 2013b).

A empresa está no Brasil desde 1921, atualmente emprega 20 mil funcionários diretamente em 31 fábricas disponibilizando 141 marcas de produtos (NESTLÉ BRASIL, 2013). As fábricas da Nestlé se encontram nos estados de São Paulo, Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul, sua sede se encontra na cidade de São Paulo capital junto a três escritórios centrais (OBSERVATÓRIO SOCIAL, 2002).

As tecnologias recuperadas pertencentes à Nestlé relacionavam-se em sua maioria a aparelhos de fazer bebidas, moedores de café e especiarias, recipientes e embalagens para armazenamento e transportes e produtos alimentícios e bebidas não alcoólicas. Elas podem ser aplicadas no preparo de bebidas, café e chá e alimentos (Quadro 43).

**Quadro 43** - Principais áreas e aplicações tecnológicas associadas à instrumentação aplicada ao agronegócio da Nestlé (2007-2011).

	Principais áreas tecnológicas de interesse	Principais aplicações
<b>Nestlé</b>	<p><b>A47J (64)</b> - equipamento de cozinha; moedores de café; moedores de especiarias; aparelhos para fazer bebidas</p> <p><b>B65D (39)</b> - recipientes para armazenamento ou transporte de artigos ou materiais, por ex., sacos, barris, garrafas, caixas, latas, caixa de papelão, engradados, tambores, potes, tanques, alimentadores, containers de transporte; acessórios, fechamentos ou guarnições para os mesmos; elementos de embalagem; pacotes</p> <p><b>A23L (38)</b> - alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas, não abrangidos pelas subclasses A21D<sup>17</sup> ou A23B-A23J<sup>18</sup>; seu preparo ou tratamento, por ex., cozimento, modificação das qualidades nutritivas, tratamento físico; conservação de alimentos ou produtos alimentícios, em geral</p> <p><b>A61K (14)</b> - preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas</p>	<p>Bebida (75)</p> <p>Café (68)</p> <p>Alimentos (57)</p> <p>Chá (51)</p>

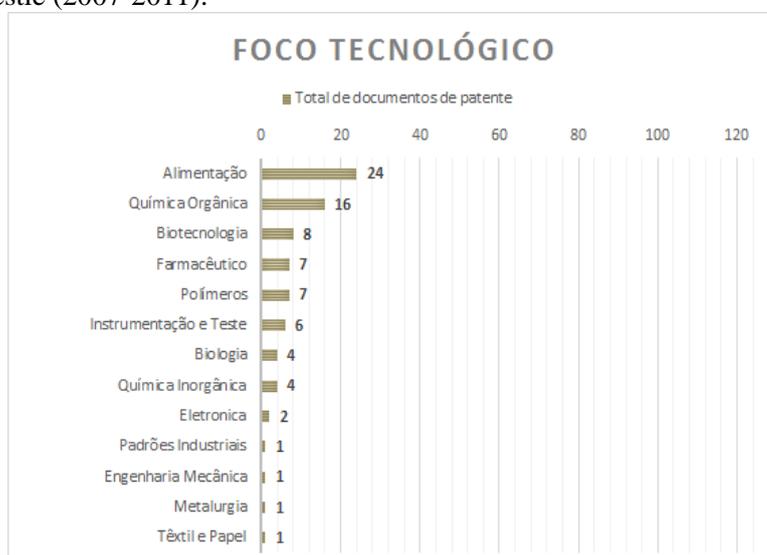
Fonte: Derwent Innovations Index.

<sup>17</sup>Tratamento, conservação de farinhas ou massas, pela adição de materiais; cozimento; produtos de panificação; conservação dos mesmos.

<sup>18</sup>Conservação por meio de enlatamento, de carnes, peixes, ovos, frutas, legumes, sementes comestíveis; amadurecimento químico de frutas ou legumes; produtos conservados, amadurecidos ou enlatados; Composições à base de proteínas para produtos alimentícios; preparação de proteínas para produtos alimentícios; composições de fosfatídeos para produtos alimentícios

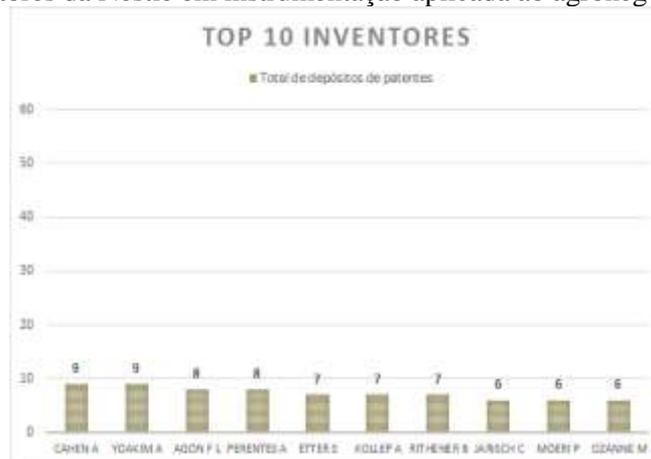
As tecnologias estiveram focadas principalmente nas áreas de alimentação, química orgânica e biotecnologia, sendo que as tecnologias do primeiro foco estiveram relacionadas à água, café, chá, chocolate, leite principalmente. No segundo foco as tecnologias estiveram relacionadas a corantes, adoçantes, água, e por fim, o terceiro a memória e cartões de computador, antioxidantes, animais etc. As tecnologias abrangidas pelo foco instrumentação e teste se referiam a instrumentos para melhorar a dieta alimentar dos animais, câmara para preparação de bebidas, containers, tanques e controladores de temperatura para fermentação e hidrólise, entre outros (Gráfico 57).

**Gráfico 57** - Foco das tecnologias relacionadas à instrumentação aplicada ao agronegócio desenvolvidas pela Nestlé (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

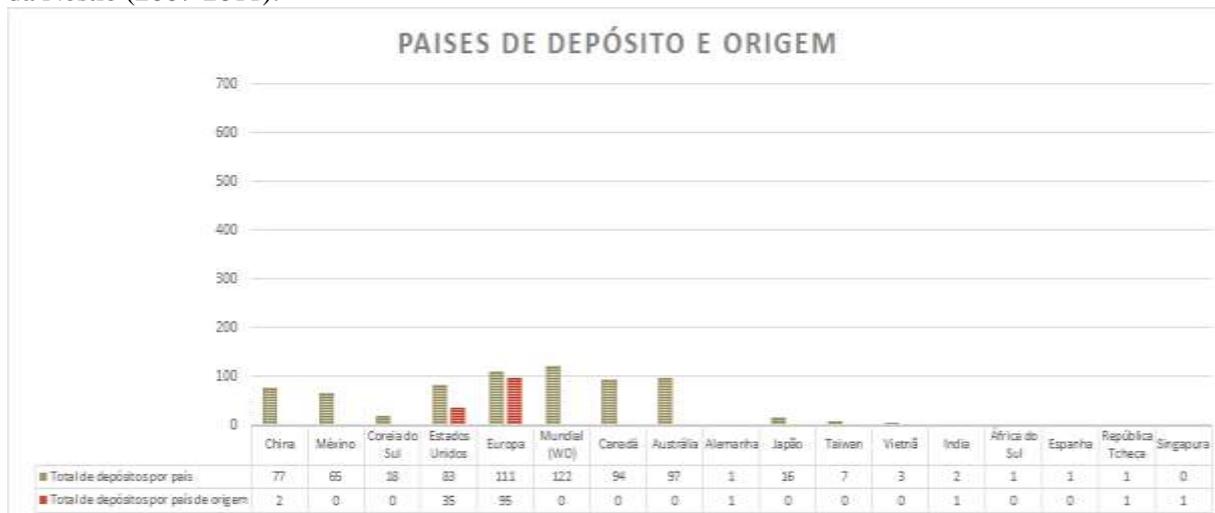
No Gráfico 58 verificou-se destaque da atividade inventiva equilibrada dos pesquisadores em relação à quantidade de depósitos, porém foi possível destacar ligeiramente os inventores **ANTOINE CAHEN** e **ALFRED YOAKIM**.

**Gráfico 58** - Top 10 inventores da Nestlé em instrumentação aplicada ao agronegócio (2007-2011).

Fonte: Derwent Innovations Index.

O Gráfico 59 evidencia que grande parte das tecnologias foram originadas em sua maioria na Europa e Estados Unidos estendendo a proteção em outros países como Austrália, Canadá, China, México, Coreia do Sul, Japão, entre outros, configurando estes os principais mercados para as tecnologias da Nestlé. Do total de patentes recuperadas cento e vinte e duas receberam depósito mundial, sendo estas referentes principalmente à água, café e recipientes. Das patentes recuperadas dezesseis delas foram depositadas nos países da metodologia TRIAD e quinze nos países da TETRAD. Estas podem ser exemplificadas pela patente **WO2011026853-A1** que corresponde a uma máquina de preparação de alimentos líquidos como chá, café, chocolate quente, chocolate frio, leite, sopa, sua vantagem está no fato desta máquina garantir imunidade contra qualquer perturbação no arranjo de processamento dos ingredientes e da unidade de controle via rede. Além disso, tem elevado grau de segurança, quando o módulo de comunicação está ligado à unidade de controle, ou o módulo de preparação de bebidas.

**Gráfico 59** - Países de depósito e origem das tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio da Nestlé (2007-2011).



Fonte: Derwent Innovations Index.

#### 7.4 ORGANIZAÇÕES CHAVE: RELAÇÕES ENTRE A ATUAÇÃO CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA DAS ORGANIZAÇÕES COM AS ÁREAS ESTRATÉGICAS DE P&D DA EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO.

As organizações que atuaram, dentro do período, de forma mais abrangente (considerando todas as categorias) na pesquisa em instrumentação e agronegócio e no desenvolvimento de instrumentação aplicada ao agronegócio dentro das categorias de P&D foram a Nanjing University seguida da Zhejiang University, ambas destacaram-se especialmente na atividade científica. A Beijing University of Technology destacou-se no desenvolvimento de instrumentação aplicada ao agronegócio. Isto evidencia que estas três organizações possuem maior potencial de contribuição nas atividades de P&D da organização de estudo.

Analisando a atuação em pesquisa científica nas áreas de instrumentação e agronegócio nas categorias dentro de cada objetivo, as organizações de maior destaque foram: Zhejiang University<sup>19</sup>, para questões relacionadas ao objetivo 1; Sinopec e Dupont para o objetivo 2; Nanjing University para o objetivo 3; Iseki, Bosh e Siemens, Case New Holland,

<sup>19</sup> O potencial de cada organização em ser aliado/competidor foi calculado através da incidência das letras P e D por categoria de cada objetivo. Por exemplo, a Zhejiang University apresentou incidência de quatro letras P contra três da Shangong University nas categorias do objetivo 1, o que evidencia maior atividade de pesquisa neste objetivo.

Nestlé e South China University of Technology para o objetivo 4; Nanjing University e Dupont para o objetivo 5.

Já no que se refere ao desenvolvimento de tecnologias em instrumentação aplicada ao agronegócio as organizações de destaque foram: Beijing University of Technology e Nanjing University para questões relacionadas ao objetivo 1; Shandong University, Tianjin University, Bayer e Dupont para o objetivo 2; Beijing University of Technology para o objetivo 3; Zhejiang University, South China University of Technology, Iseki, Panasonic, Yanmar, LG, Samsung, Bosh e Siemens, Toppan Printing, Nestlé, Case New Holland para o 4 e por fim LG e Samsung para o objetivo 5.

**Quadro 44** - Síntese da atuação científica-tecnológica das organizações mapeadas por categorias de P&D estratégicas da Embrapa Instrumentação.

Categorias de P&D Organizações	OBJETIVO 1				OBJETIVO 2			
	Controle detecção de doenças e pragas em plantas	Tempo de prateleira	Qualidade da produção agropecuária	Preocupações com o meio ambiente, recursos hídricos e solo	Produtividade do etanol	Fontes alternativas de biomassa	Melhoramento genético de plantas	Gestão de resíduos
Zhejiang University	P/D	P	P/D	P	X	X	P	X
Iseki	X	X	X	X	X	X	X	X
Panasonic	X	D	X	X	X	X	X	X
Beijing University of Technology	D	X	D	P/D	X	X	X	P
Shanghai University	D	P	P/D	P	X	X	X	P
Yanmar	X	X	X	P	X	P	X	X
Tianjin University	X	D	X	P	X	X	D	X
Nanjing University	P/D	X	D	P/D	X	X	P	X
LG	X	D	X	X	X	X	X	X
Basf	D	X	P	P	X	X	P	X
Shandong University	P/D	X	P	P/D	X	D	P	X
Sinopec	X	X	X	P	P	P	X	X
Samsung	X	P/D	X	X	X	X	X	X
Bayer	P/D	X	X	X	X	X	P/D	X
South China University of Technology	D	P	P/D	P	X	X	X	X
Toppan	X	D	X	X	X	X	X	X
Bosh e Siemens	X	P/D	X	X	X	X	X	X
Dupont	P/D	P	X	X	P		P/D	X
Case New Holland	X	X	X	X	X	X	X	X
Nestlé	X	P/D	X	X	X	X	X	X
Embrapa Instrumentação	D	D	D	D	X	X	X	X

**Legenda**

P (Pesquisa) / D (Desenvolvimento) / X (Nulo)

Fonte: Autor.

**Quadro 44** - Síntese da atuação científica-tecnológica das organizações mapeadas por categorias de P&D estratégicas da Embrapa Instrumentação (...continuação).

Categorias de P&D Organizações	OBJETIVO 3				OBJETIVO 4	OBJETIVO 5	
	Controle e descontaminação das águas	Análises físicas e químicas do solo	Agricultura de precisão	Obtenção de derivados energéticos	Colheita e/ou beneficiamento	Agroenergia	Automação e comunicação
Zhejiang University	P	X	P	X	D	X	P
Iseki	X	X	X	X	P/D	X	P
Panasonic	X	X	X	X	D	X	P
Beijing University of Technology	P/D	D	X	P	X	X	X
Shanghai University	P	X	X	X	X	X	X
Yanmar	X	X	X	P	D	P	X
Tianjin University	P	D	X	P	X	X	P
Nanjing University	P/D	P	P	X	X	P	P
LG	X	X	X	X	D		P/D
Basf	X	X	X	P	X	P	X
Shandong University	P	X	P	X	X	X	P
Sinopec	X	X	X	P/D	X	P	X
Samsung	X	X	X	X	D	X	P/D
Bayer	X	X	X	X	X	X	X
South China University of Technology	P	X	X	X	P/D	X	X
Toppan	X	X	X	X	D	X	P
Bosh e Siemens	X	X	X	X	P/D	X	X
Dupont	X	X	X	X	X	P	P
Case New Holland	X	X	P	X	P/D	X	X
Nestlé	X	X	X	X	P/D	X	X
Embrapa Instrumentação	X	D	D	X	D	X	D

**Legenda**  
P (Pesquisa) / D (Desenvolvimento) / X (Nulo)

Fonte: Autor.

Por fim, elaborando uma distribuição dos desenvolvimentos da Embrapa Instrumentação, utilizando as patentes recuperada, através das categorias de P&D, visualizou-se que esta apresentou lacunas de desenvolvimento tecnológico em sete das categorias, sendo possível para cada uma delas apontar algumas organizações que podem contribuir no P&D dentro destas lacunas. As categorias e as respectivas organizações são:

- Produtividade do etanol- Sinopec e Dupont;
- Fontes alternativas de biomassa- Sinopec, Yanmar e Shandong University;
- Melhoramento genético de plantas- Zhejiang University, Shandong University, Nanjing University, Tianjin University, Basf, Bayer, Dupont;

- d) Gestão de resíduos- Beijing University of Technology, Shanghai University;
- e) Controle e descontaminação das águas- Zhejiang University, Beijing University of Technology, Shanghai University, Tianjin University, Nanjing University, Shandong University, South China University of Technology;
- f) Obtenção de derivados energéticos- Beijing University of Technology, Tianjin University, Yanmar, Sinopec, Basf;
- g) Agroenergia- Yanmar, Nanjing University, Sinopec, Basf, Dupont.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa forneceu inteligência acionável aos tomadores de decisão envolvidos nos processos competitivos e em especial nas ações de inovação da ICT escolhida. Além do mais, ela pode ser replicada em outras áreas de desenvolvimento, em outros períodos, para outras ICTs, viabiliza estudos de outros autores promovendo melhorias, principalmente ao que se refere ao processo de recuperação de informações tecnológicas. Os seguintes resultados foram obtidos:

- a) Sistemática de mapeamento e análise do perfil científico-tecnológico;
- b) As principais organizações com potencial de contribuição nas atividades de P&D da organização de estudo;
- c) O perfil científico-tecnológico de cada uma delas;
- d) O posicionamento destas no sistema agroindustrial;
- e) As organizações chave, especificamente, as que atuaram de forma mais abrangente nas categorias de P&D da organização de estudo.

Em relação à sistemática, seus prós, contras e dificuldades podem ser apontados e refletidos. O primeiro procedimento de identificação das necessidades deveria ser melhor estudado e desenvolvido, buscando cada vez mais a participação de especialistas em sua identificação. Durante o primeiro processo a presença de especialistas se deu somente uma vez, durante uma reunião. Para que a identificação seja mais eficaz a participação dos especialistas deveriam acompanhar todo processo, porém nem sempre se faz possível.

Dada a escolha da área ser instrumentação aplicada ao agronegócio, houve dificuldades de maiores aprofundamentos durante a análise para se obter resultados específicos, pois, tanto o conceito instrumentação, quanto agronegócio são bem amplos de serem trabalhados. Este fator acarretou uma segunda dificuldade que permeou o processo de recuperação da informação tecnológica, mais especificamente, o desenvolvimento da estratégia de busca para a recuperação dos documentos de patentes, onde a falta de uma terminologia bem definida culminou em uma estratégia extensa e abrangente.

No entanto, dada a amplitude da estratégia e da recuperação, foi possível elaborar o procedimento de recuperação da informação com maior cautela e qualidade, contribuindo com a lacuna teórica existente na literatura evidenciada por vários trabalhos que realizam este processo sem devida atenção.

O procedimento de elaboração de estratégia de busca para recuperação de documentos de patentes, mostrou-se eficiente pois, embora seja aconselhável, nem sempre é possível consultar especialistas para delimitar uma estratégia, ou mesmo quando possível, o processo muitas vezes exige muito tempo, sendo pertinente utilizá-lo para reduzir o tempo gasto com a atividade, exigindo do especialista apenas uma checagem e não a participação em todo processo de elaboração. Além disso, o procedimento foi feito com mais qualidade ao considerar cálculos de revocação e precisão como métricas para averiguar a melhoria da estratégia de busca ao longo da inserção de novos elementos (códigos CIP e palavras chave).

A estratégia de busca desenvolvida também pode auxiliar pesquisadores interessados na compreensão de aspectos relacionados ao desenvolvimento de maquinários, dispositivos e sensores utilizados na agroindústria, além de poder ser aplicada em outras bases de dados de patentes, sendo necessário apenas uma adaptação quanto aos campos, caracteres e operadores permitidos pela base escolhida.

Apesar da eficiência do procedimento poderiam ser realizadas algumas melhorias como: ao estabelecer um conjunto de patentes da Embrapa Instrumentação como um padrão ouro para calcular os parâmetros de revocação e precisão, leu-se os títulos das patentes verificando se estas estavam dentro da temática de estudo. Porém, este padrão também merecia o desenvolvimento e aplicação de parâmetros para uma análise mais cautelosa. Isto porque, em muitos registros de patentes os títulos e resumos não são totalmente correspondentes com as reivindicações ou mesmo apresentam-se obscuros na tentativa de dificultar o acesso às informações sobre a tecnologia. Além disso, um procedimento importante não foi contemplado nesta sistemática, o de disseminação das informações e avaliação da sistemática a partir da organização de estudo. A incorporação na metodologia de um pré-teste também seria importante para prever dificuldades a serem enfrentadas durante a pesquisa.

Ao que se refere aos resultados, notou-se um comportamento difuso das organizações mapeadas e uma grande quantidade de registros de patentes recuperados pela estratégia de busca. A quantidade total de depósitos de patentes das vinte organizações selecionadas representa somente aproximadamente 1% do total recuperado. Isto evidencia um problema recorrente que muitas organizações enfrentam ao analisar dados para tomar decisões ao lidar, interpretar e representar grandes volumes de dados (Big Data).

Grandes quantidades de informações podem prejudicar análises, sendo assim essa pesquisa apresentou uma forma de lidar com esses grandes volumes focando nas informações sobre as principais organizações, além de representar (sintetizar) todas as informações

científicas-tecnológicas das vinte organizações em dois quadros principais. No entanto, em relação ao perfil científico-tecnológico notou-se que analisar conjuntos individuais com poucos documentos patentes (em torno de 100) restringia bastante a quantidade de indicadores possíveis de serem elaborados. Alguns registros sem preenchimentos de campos também prejudicaram nesse quesito.

Em relação ao posicionamento das organizações no sistema agroindustrial e também à classificação destas em categorias, notou-se que dentre as vinte organizações a maioria delas possui a função de desenvolver pesquisas e tecnologias se configurando organizações de apoio ou mesmo como ICTs, ou seja, organizações que não participam diretamente do fluxo de transformação da matéria-prima. As universidades Nanjing University e Zhejiang University destacaram-se nas categorias de P&D, especialmente na atividade científica. A Beijing University of Technology destacou-se nas categorias de P&D no desenvolvimento de instrumentação aplicada ao agronegócio. Além destas, a organização que mais pode contribuir com as atividades preenchendo as lacunas de desenvolvimento que a Embrapa Instrumentação possui é a Sinopec. Isto evidencia que as quatro organizações, dentre as vinte mapeadas, foram identificadas como as de maior potencial de contribuição nas atividades de P&D da organização de estudo.

Para concluir, evidencia-se através dos resultados obtidos que o objetivo de elaborar uma sistemática, baseada nas práticas da ICT, para as ICTs identificarem quais são as organizações de potencial contribuição em suas atividades de pesquisa e desenvolvimento (P&D), mapeando-as e analisando seus perfis científico-tecnológico, foi atingido. A sistemática foi desenvolvida sem nenhuma variável que a impeça de ser replicada em outros estudos. Futuras pesquisas poderão realizar melhorias na sistemática, no procedimento de elaboração e própria na estratégia de busca, além de refazer a aplicação desta de acordo com os interesses de outra ICT. Outras pesquisas também podem contribuir mais com as questões de trabalhar e representar grandes quantidades de informações.



## REFERÊNCIAS

- ACEONA. **Aceona inc.** 2009-2013. Disponível em: <<http://www.aceona.com/company/61094.shtml>> Acesso em: 2 dez. 2013.
- AGÊNCIA GESTÃO C&TI. **Entrevista com Maurício Antônio Lopes, presidente da Embrapa.** 20, dez., 2012. Disponível em: <[http://www.agenciacti.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3183:entrevista-com-mauricio-antonio-lopes-presidente-da-embrapa&catid=1:latest-news](http://www.agenciacti.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=3183:entrevista-com-mauricio-antonio-lopes-presidente-da-embrapa&catid=1:latest-news)> Acesso em: 01, ago., 2013.
- ÁGUAS DO ALGARVE. **Glossário ambiental.** Disponível em: <[http://www.aguasdoalgarve.pt/uploads/file/glossario\\_ambiental/glossario\\_ambiental.pdf](http://www.aguasdoalgarve.pt/uploads/file/glossario_ambiental/glossario_ambiental.pdf)> Acesso em: 5 dez. 2013.
- AGUIAR JÚNIOR, H. O. **Adjuvantes e assistência de ar junto à barra de pulverização no controle da deriva e da ferrugem da soja (Phakopsora pachyrhizi).** 2009. Disponível em: <<http://www.pg.fca.unesp.br/Teses/PDFs/Arq0465.pdf>> Acesso em: 5 dez. 2013.
- AMARAL, R. M. **Análise dos perfis de atuação profissional e de competências relativas a inteligência competitiva.** 2010. 187 f. Tese (doutorado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.
- ANDRADE, T. N. **Tendências da inovação:** estudo sociológico sobre o gerenciamento de tecnologias. São Carlos: Pedro & João Editores, 2011.
- ARAÚJO, M. **Fundamentos de agronegócios.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- ARAÚJO, E. E. Revocação (recall) e precisão (precision) no SDI/CIN/CNEN. **Ciência da Informação**, Rio de Janeiro, v.8, n.1, p. 47 -50, 1979.
- ARAUJO, L. V. et al. Biosurfactants: anticorrosive, antibiofilm and antimicrobial properties. **Química Nova**, v. 36, n. 6, São Paulo, 2013.
- ARRUDA L. M. **Seleção e caracterização de Rizobactérias promotoras de crescimento de milho cultivadas no Rio Grande do Sul.** 2012. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/54416/000836657.pdf?sequence=1>> Acesso em: 6 dez. 2013.
- ASHTON, W.B.; KLAUVANS, R.A. **Keeping abreast of science and technology:** Technical Intelligence for Business. Columbus, Ohio: Batelle Press, 1999.
- ASTRAZENECA. **AstraZeneca.** 2013. Disponível em: <<http://www.astrazeneca.com.br/2011/pesquisa-desenvolvimento.asp>> Acesso em: 8 dez. 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BARROSO, W. et al. Patents as technological information in Latin America. **World Patent Information**, v. 31, n. 3, p. 207-215, sept. 2009.

BASF. **Basf**: the chemical company. 2011. Disponível em:<  
<http://www.basf.com/group/corporate/pt/>>. Acesso em: 07 jun. 2013.

BASF. **Visão valores e princípios**. 2004. Disponível em:<  
<http://www.basf.com.br/PSMLoad.dll?id=3398&usage=501>>. Acesso em: 07 jun. 2013.

BASF. **Basf report 2012**: economic environment and social performance. 2013. Disponível em:<  
[http://www.basf.com/group/corporate/en/function/conversions:/publishdownload/content/about-basf/facts-reports/reports/2012/BASF\\_Report\\_2012.pdf](http://www.basf.com/group/corporate/en/function/conversions:/publishdownload/content/about-basf/facts-reports/reports/2012/BASF_Report_2012.pdf)>. Acesso em: 07 jun. 2013.

BASF BRASIL. **Basf**: the chemical company. 2005. Disponível em: <  
<http://www.basf.com.br/>> Acesso em: 07 jun. 2013.

BASF BRASIL. **Agricultura**: Estação experimental da Basf amplia sua atuação. 2010. Disponível em:<  
[http://www.basf.com.br/100anos/mundo\\_basf/Publiceditorial%20Valor%20Economico\\_Semana%207.pdf](http://www.basf.com.br/100anos/mundo_basf/Publiceditorial%20Valor%20Economico_Semana%207.pdf)>. Acesso em: 07 jun. 2013.

BATALHA M. O; SILVA, A. L. Gerenciamento de sistemas agroindustriais: definições, especificidades e correntes metodológicas. In: BATALHA, M. O (Coord). **Gestão agroindustrial**: GEPAI Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 1-60.

BAYER BRASIL. **Bayer Brasil 150 anos**. 2013. Disponível em:<  
<http://www.bayer.com.br/scripts/pages/pt/index.php>> Acesso em: 08 jun. 2013.

BAYER. **Bayer 150 years**: science for a better life. 2013a. Disponível em:<  
<http://www.bayer.com/en/Homepage.aspx>>. Acesso em: 08 jun. 2013.

BAYER. **Bayer Annual report 2012**. 2013b. Disponível em:<  
[http://www.investor.bayer.com/user\\_upload/4318/](http://www.investor.bayer.com/user_upload/4318/)>. Acesso em: 08 jun. 2013.

BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY. **Beijing University Of Technology**. 2008. Disponível em: <[http://bjut.edu.cn/bjut\\_en/index.jsp](http://bjut.edu.cn/bjut_en/index.jsp)> Acesso em: 30 maio. 2013.

BEIJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY. **Beijing University of Technology**. 2008-2013. Disponível em:<[http://bjut.edu.cn/bjut\\_en/dynamic.jsp?articleID=3600](http://bjut.edu.cn/bjut_en/dynamic.jsp?articleID=3600)> Acesso em: 2 dez. 2013.

BENELLI, P. **Agregação de valor ao bagaço de laranja (Citrus Sinensis L. Osbeck) mediante obtenção de extratos bioativos através de diferentes técnicas de extração**. 2010. Disponível

em:<<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/93869/281181.pdf?sequence=1>>  
Acesso em: 4 dez. 2013.

BERTO, R. M. V. S.; NAKANO, D. N. A produção científica nos anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: um levantamento de métodos e tipos de pesquisa. **Produção**, Rio de Janeiro, v. 9, n 2, p. 65–75, 2000.

BISO SCHRATTENECKER. **Biso Schrattenecker Co. Ltd.** 2013. Disponível em:<  
<http://www.biso.at/>> Acesso em: 9 dez. 2013.

BOCCATO, V. R. C.; FUJITA, M. S. L. Estudos de avaliação quantitativa e qualitativa de linguagens documentárias: uma síntese bibliográfica. **Perspectivas em Ciência da Informação**. Belo Horizonte, vol.11, n.2, p. 267-281, 2006.

BORBA, N. **Aditivos alimentares**. Disponível em:<  
[http://www.ifgoiano.edu.br/ipora/images/stories/coordenacao/Naila/ADITIVOS\\_ALIMENTARES\\_ACIDULANTES.pdf](http://www.ifgoiano.edu.br/ipora/images/stories/coordenacao/Naila/ADITIVOS_ALIMENTARES_ACIDULANTES.pdf)> Acesso em: 5 dez. 2013.

BOSH AND SIEMENS. **BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH**. 2013a. Disponível em:< <http://www.bsh-group.com/index.php?page=1026>> Acesso em:10 ago. 2013.

BOSH AND SIEMENS. **Group annual report 2011: total commitment. top performance**. 2012. Disponível em:< [http://www.bsh-group.de/presse/fileadmin/publication/Archiv/bsh\\_annual\\_report\\_2011\\_en.pdf](http://www.bsh-group.de/presse/fileadmin/publication/Archiv/bsh_annual_report_2011_en.pdf)> Acesso em: 09 jun. 2013.

BOSH AND SIEMENS. **Group annual report 2012: focusing on the costumer. delivering benefits**. 2013b. Disponível em:< [http://www.bsh-group.de/presse/fileadmin/publication/2013/Englisch/BSH\\_GB2012\\_EN\\_1306\\_final-low.pdf](http://www.bsh-group.de/presse/fileadmin/publication/2013/Englisch/BSH_GB2012_EN_1306_final-low.pdf)> Acesso em: 10 ago. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Novo presidente da Embrapa destaca a inteligência estratégica**. 10 dez. 2012. Disponível em:<  
<http://www.agricultura.gov.br/comunicacao/noticias/2012/10/novo-presidente-da-embrapa-destaca-a-inteligencia-estrategica>> Acesso em: 01 ago. 2013.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento; Secretaria de Produção e Agroenergia. **Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

BRASIL. **Economia: agronegócio**. 2010. Disponível em: <  
<http://www.brasil.gov.br/sobre/economia/setores-da-economia/agronegocio>> Acesso em: 20 mar. 2013.

BREITZMAN, A. F. Assessing and industry's R&D focus rapidly: a case study using data driven categorization in consumer products area. **Competitive Intelligence Review**, v. 11, n. 1, p. 58-64, 2000.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. (Coord). **Cadeia produtiva da agroenergia**. Brasília: IICA: MAPA/SPA, 2007, v.3, p. 109 (Série Agronegócios).

CALADO, S.; FERREIRA, S. C. R. **Análise de documentos: método de recolha e análise de dados**. 2005. Disponível em:<  
<http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/mi1/analisedocumentos.pdf>> Acesso em: 13 abr. 2013.

CALOF, J. L. Teaching CI: opportunities and needs. **Competitive intelligence Magazine**, Washington, v. 2, n. 4, p. 28-31, oct.-dec. 1999.

CAMPOS, I. M.; VALADARES, E. C. **Inovação tecnológica e desenvolvimento econômico**. 2008. Disponível em:< [www.schwartzman.org.br/simon/blog/inovacaomg.pdf](http://www.schwartzman.org.br/simon/blog/inovacaomg.pdf)> Acesso em: 23 mar. 2013.

CANADIAN MAPLE LEAF ENERGY. **Canadian Maple Leaf Energy Co. Ltd.** 2005 - 2013. Disponível em: <<http://www.menergy.com.cn/cmain.asp>> Acesso em: 2 dez. 2013.

CAO, J et al. **Production of cyclic adenosine monophosphate by Arthrobacter sp. A302 using fed-batch fermentation with pH-shift control**. 2012. Disponível em :<  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22806787>>Acesso em: 5 dez. 2013.

CARDOSO, O. N. P. Recuperação de informação. **INFOCOMP**. Lavras, v. 2, n. 1, p. 33–38, 2000.

CARLI, C. R. **Embrapa: precursora da parceria público-privada no Brasil**. 2005. 158 f. Dissertação (mestrado em desenvolvimento sustentável), Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade Federal de Brasília, Brasília-DF, 2005.

CASE NEW HOLLAND. **CNH: shape our world**. 2012. Disponível em <  
<http://www.cnh.com/Pages/home.aspx>>; < <http://www.caseih.com/Pages/Home.html>>.  
Acesso em: 31 maio 2013.

CASE NEW HOLLAND. **Annual report pursuant to section 13 or 15(d) of the securities exchange act of 1934 for the fiscal year ended december 31, 2012**. 2013. Disponível em: <  
<http://phx.corporate-ir.net/External.File?item=UGFyZW50SUQ9MTc0MDU2fENoaWxkSUQ9LTF8VHlwZT0z&t=1>>. Acesso em: 01 jun. 2013.

CENTRAL DE INTELIGÊNCIA DE AVES E SUÍNOS. **O que é Cias?**. 2001-2012. Disponível em:<  
[http://www.cnpsa.embrapa.br/cias/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4&Itemid=1](http://www.cnpsa.embrapa.br/cias/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid=1)> Acesso em: 03 ago. 2013.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO LEITE. **Sobre o CI Leite**. 2013. Disponível em:<  
<http://www.cileite.com.br/node/14>> Acesso em: 03, ago. 2013.

CENTRO DE INTELIGÊNCIA DO MILHO. **Apresentação**. Disponível em:<<http://cimilho.cnpms.embrapa.br/sobrecimilho/apresentacao.php>> Acesso em: 03 ago. 2013.

CHENGDU ORGANIC CHEMICALS CORPORATION. **Chengdu Organic Chemicals Co. Ltd.** 2003-2013. Disponível em:< <http://www.timesnano.com/en/article.php?prt=1,22>> Acesso em: 8 dez. 2013.

CHINA UNIVERSITY APPLICATION CENTER. **2012 China university ranking**. Disponível em: <<http://top.at0086.com/university/2012/top100.html> >. Acesso em: 20 ago. 2012.

CHINA NATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE. **China National Rice Research Institute**. 2003-2013. Disponível em:<<http://www.chinariceinfo.com/english/>> Acesso em: 1 dez. 2013.

CHINA RAILWAY CONTAINER TRANSPORT. **China Railway Container Transport Co. Ltd.** 2013. Disponível em:<<http://www.crct.com/portal/index.jsp>> Acesso em: 3 dez. 2013.

CIPINYTE, V. et al. **Production of Biosurfactants by Arthrobacter sp.n3, a Hydrocarbon Degrading Bacterium**. 2011. Disponível em:< [http://zdb.ru.lv/conferences/4/VTR8\\_I\\_68.pdf](http://zdb.ru.lv/conferences/4/VTR8_I_68.pdf)> Acesso em: 5, dez., 2013.

COELHO, G. M. et al. Ensino e pesquisa no campo da inteligência competitiva no Brasil e a cooperação franco-brasileira. **Puzzle**, n. 23, ano 6, ago.-out. 2006.

COLLEGE OF ENVIRONMENTAL AND ENERGY ENGINEERING. **Beijing University of Technology Faculties**. 2008. Disponível em: <[http://bjut.edu.cn/bjut\\_en/colleges.jsp?columnID=269](http://bjut.edu.cn/bjut_en/colleges.jsp?columnID=269)>. Acesso em: 30 maio 2013.

COLLEGE OF LIFE SCIENCE AND BIOENGINEERING. **Beijing University of Technology Faculties**. 2008. Disponível em: <[http://bjut.edu.cn/bjut\\_en/colleges.jsp?columnID=201](http://bjut.edu.cn/bjut_en/colleges.jsp?columnID=201)>. Acesso em: 30 maio. 2013.

COLLEGE OF BIOTECHNOLOGY AND PHARMACEUTICAL ENGINEERING. **Nanjing University of Biotechnology and Pharmaceutical Engineering**. 2009. Disponível em:< <http://life-phar.njut.edu.cn/>> Acesso em: 5 dez. 2013.

COLLEGE OF INFORMATION SCIENCE AND ENGINEERING. **College of Information Science and Engineering**. 2013. Disponível em:< <http://xinxi.sdau.edu.cn/s/50/t/51/7e/fc/info32508.htm>> Acesso em: 6 dez. 2013.

COLLEGE OF LIGHT INDUSTRY AND FOOD SCIENCES. **Cai Junpeng**. Disponível em: <<http://202.38.193.241/yanzhao/daoshi/showdetail2.asp?xm=%B2%CC%BF%A1%C5%F4&xy=014&zy=083201>> Acesso em: 6 dez. 2013.

COLLEGE OF TRANSPORT & COMMUNICATIONS. **College of Transport & Communications**. 2013. Disponível em:<  
<http://www2.shmtu.edu.cn/cct/en/otherView.asp?bs=wangzheng>> Acesso em: 3 dez. 2013.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Ficha de informação toxicológica**: Etilenoglicol. 2012. Disponível em:<  
<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/laboratorios/fit/etilenoglicol.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2013.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Qualidade das águas interiores no Estado de São Paulo**. 2009. Disponível em:<  
<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/agua/aguas-superficiais/variaveis.pdf>> Acesso em: 5 dez. 2013.

CONSERVA JÚNIOR, A. C. A. et al. Mapeamento das principais instituições atuantes na interface ciência-tecnologia em nanocelulose por meio de indicadores bibliométricos. In: Encontro de Ciência e Engenharia de Materiais de São Carlos: Sustentabilidade e Inovação, 1., 2013, São Carlos. **Anais...**São Carlos: UFSCar, 2013. CD-ROM.

CRUZ, C.; RIBEIRO, U. **Metodologia científica**: teoria e prática. Rio Janeiro: Gisella Narcisi, 2003.

DEBACKERE, K; LUWEL, M. Patent data for monitoring S&T portfolios. In: MOED, H. F et al. (Org). **Handbook of quantitative studies of science and technology**: the use of publication and patent statistics in studies of S&T Systems. Netherlands: Kluwer Academic, 2004. p. 569- 585.

DEBOYS, J. Decision pathways in patent searching and analysis. **World Patent Information**, v. 26, n. 1, p.83-90, 2004.

DONGJIN SEMICHEM. **Dongjin Semichem Co. Ltd**. 2012. Disponível em:<  
<http://www.dongjin.com/en/company/summary01.php>> Acesso em: 8 dez. 2013.

DUPONT. **Dupont**: Science- powered innovation. 2013. Disponível em: <  
<http://www2.dupont.com/home/en-us/index.html>>. Acesso em: 31 maio 2013.

DUPONT. **Annual review**. 2012. Disponível em: < <http://phx.corporate-ir.net/External.File?item=UGFyZW50SUQ9NDU5MzQ2fENoaWxkSUQ9NDg3MDU2fFR5cGU9MQ==&t=1>> Acesso em: 24 ago. 2012.

DUPONT BRASIL. **Dupont o Brasil**. 2013. Disponível em: <  
[http://www2.dupont.com/Brazil\\_Country\\_Site/pt\\_BR/](http://www2.dupont.com/Brazil_Country_Site/pt_BR/)>. Acesso em: 31 maio 2013.

EMBRAPA INFORMAÇÃO TECNOLÓGICA et al. **Plano Nacional de Agroenergia**. 2005. Disponível em:< <http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/cana/AGROENERGIA.pdf>> Acesso em: 04 ago. 2013.

EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO. **Embrapa Instrumentação**. 2003. Disponível em:<<http://www.cnpdia.embrapa.br/index.html> Acesso em: 01 ago. 2013.

EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO AGROPECUÁRIA. **IV Plano diretor da Embrapa Instrumentação Agropecuária 2008-2011-2023**. São Carlos, 2008. Disponível em: <[http://www.cnpdia.embrapa.br/PDU\\_CNPDIA\\_2008-2011-2023.pdf](http://www.cnpdia.embrapa.br/PDU_CNPDIA_2008-2011-2023.pdf)> Acesso em: 23 abr. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Memória Embrapa**. 2008. Disponível em: <<http://hotsites.sct.embrapa.br/pme>>. Acesso em: 03 mar. 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Missão e atuação**. 2013a. Disponível em: <[http://www.embrapa.br/a\\_embrapa/missao\\_e\\_atuacao/](http://www.embrapa.br/a_embrapa/missao_e_atuacao/)>. Acesso em: 03 mar. 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Biodiversidade agrodiversidade e ecologia**. 2013b. Disponível em: <[http://www.agrosustentavel.com.br/downloads/biodiversidade\\_agrobiodiversidade\\_e\\_agroecologia.pdf](http://www.agrosustentavel.com.br/downloads/biodiversidade_agrobiodiversidade_e_agroecologia.pdf)> Acesso em: 01 ago. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistemas de produção sustentável**. 2013c. Disponível em: <[http://www.agrosustentavel.com.br/downloads/sistemas\\_de\\_producao\\_sustentavel.pdf](http://www.agrosustentavel.com.br/downloads/sistemas_de_producao_sustentavel.pdf)> Acesso em: 01 ago. 2013.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Agroenergia**. 2013d. Disponível em: <<http://www.agrosustentavel.com.br/downloads/agroenergia.pdf>> Acesso em: 01 ago. 2013.

ERNST, H. Patent information for strategic technology management. **World Patent Information**, v. 25, n. 3, p.233-242, sept. 2003.

ETZKOWITTS, H.; LEYDESDORFF, L. The future location of research and technology transfer. **Journal of Technology Transfer**, Bosthon, v. 24, n. 23, p. 111-123.

FACULTY OF AGRICULTURE LIFE AND ENVIRONMENT SCIENCES. **Zhejiang University Faculty of Agriculture Life and Environment Sciences**. 2009. Disponível em: <<http://www.fale.zju.edu.cn/english/>>. Acesso em: 30 maio. 2013.

FACULDADE DE CIÊNCIAS UNIVERSIDADE DO PORTO. **Metais e ligas metálicas**. 2013. Disponível em: <[http://nautilus.fis.uc.pt/personal/jcpaiva/pp2/files/curriculum/didqui1/pagina/6/1/1F/metais\\_e\\_ligas-metalicas.pdf](http://nautilus.fis.uc.pt/personal/jcpaiva/pp2/files/curriculum/didqui1/pagina/6/1/1F/metais_e_ligas-metalicas.pdf)> Acesso em: 2 dez.2013.

FARIA, L. I. L. **Prospecção tecnológica em materiais**: aumento da eficiência do tratamento bibliométrico. Aplicação na análise de tratamentos de superfícies resistentes ao desgaste. 2001. 187 f. Tese (Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.

FARIA, L. I. L. et al. Indicadores tecnológicos: estratégia de busca de documentos de patentes relacionados à instrumentação aplicada ao agronegócio. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 30, n.1, p. 119-144, jan./abr. 2014.

FERREIRA, A. A. et al. Patente como instrumento competitivo e como fonte de informação tecnológica. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 209-221, jun. 2009.

FLEISHER, C. S.; BENSOUSSAN, B. E. (Eds.). **Strategic and competitive analysis: methods and techniques for analyzing business**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 2002.

FORSHAN SEARS DAILY **Necessities. Forshan Sears Daily Necessities**. 1999-2013. Disponível em: < <http://searsdaily.en.alibaba.com/>> Acesso em: 6 dez. 2013.

FULD, L. M. **The new competitor intelligence: the complete resource for finding, analyzing and using information about competitors**. New York: Jhon Wiley & Sons, 1995.

FULD, L. M. **Inteligência competitiva: como se manter à frente dos movimentos da concorrência e do mercado**. Janaína Ruffoni (Trad.). Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

FUNDAÇÃO NACIONAL DA QUALIDADE. **Cadernos de Excelência: informações e conhecimento**. São Paulo: Fundação Nacional da Qualidade, 2008. 21 p. (Série Cadernos de Excelência, n. 5) .

GAOMI YIFENG MACHINERY. **Gaomi Yifeng Machinery Co. Ltd**. 2013. Disponível em: < <http://gmyifeng.en.gongchang.com/>> Acesso em: 6 dez. 2013.

GEORGIA TECH RESEARH CORPORATION. **Georgia Tech Research Co**. 2013. Disponível em: < <http://www.gtrc.gatech.edu/>> Acesso em: 8 dez. 2013.

GIKEN. **Giken Ltd**. 2012. Disponível em: < <http://www.giken.com/en/>>. Acesso em: 7 dez. 2013.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1996.

GIL, J. C. et al. **Química 12º Ano**. Lisboa: Texto Editores, 2005.

GLÄNZEL, W. et al. “Triad” or “Tetrad”? On Global Changes in a Dynamic World. **SSRN Electronic Journal**. 2007. Disponível em: < [https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/175482/1/MSI\\_0710.pdf](https://lirias.kuleuven.be/bitstream/123456789/175482/1/MSI_0710.pdf)> Acesso em: 2 ago. 2012.

GOEDERT, W. J. O sistema Embrapa de planejamento. **Revista Administração**, São Paulo, v. 30, n.4, p.19-33, out./dez.,1995.

GOMES, E. B. P.; BRAGA, F. R. Inteligência competitiva no Brasil: uma realidade corporativa. **Puzzle**, ano 6, n. 23, ago-out. 2006.

GOUTIERREZ, S. Escória de siderurgia e pó de basalto na fertilização de solos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta, v. 4, n. 2, 2009.

HENRI DOU et al. Competitive technology assessment. Strategic patent clusters obtained with non-boolean logic. new applications of the GET command. **World Patent Information**, v. 12, n. 4, p. 222-229, 1990.

HERRING, J. P. Key intelligence topics: a process to identify and define intelligence needs. **Competitive Intelligence Review**, v. 10, n. 2, p. 4-14, 1999.

IANNI, O. **Teorias da globalização**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2000.

ICHEM. **Concise international chemical assessment document 16**. 2013. Disponível em: <<http://www.inchem.org/documents/cicads/cicads/cicad16.htm#SubSectionNumber:8.4.1>> Acesso em: 1 dez. 2013.

IDEN BIOTECHNOLOGY. **Iden Biotechnology Co. Ltd**. 2013. Disponível em: <<http://www.idenbiotechnology.com/en>> Acesso em: 9 dez. 2013.

INSTITUTE OF BOTANY. **Institute Of Botany of The Chinese Academy of Sciences**. 2013. Disponível em: <<http://english.ib.cas.cn/>> Acesso em: 6 dez. 2013.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Portal INPI**. 2013. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/portal/>> Acesso em: 08 jan. 2013.

INSTRUMENT SOCIETY OF AMERICAN; AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. **Process instrumentation terminology**. Durham: Instrument Society of America, 1979.

IPL. **IPL Inc**. 2011. Disponível em: <<http://www.ipl-plastics.com/Mission-Values.aspx>> Acesso em: 9 dez. 2013.

ISEKI. **Iseki & Co Ltda**. 2013. Disponível em: <<http://www.iseki.co.jp/english/index.html>>. Acesso em: 1 jun. 2013.

ISEKI. **Annual Report Iseki**. 2011. Disponível em: <[http://www.iseki.co.jp/ir/pdf/annual\\_repo\\_2011.pdf](http://www.iseki.co.jp/ir/pdf/annual_repo_2011.pdf)> Acesso em: 20 ago. 2012.

ISEKI. **Annual Report Iseki**. 2012. Disponível em: <[http://www.iseki.co.jp/ir/pdf/annual\\_repo\\_2012.pdf](http://www.iseki.co.jp/ir/pdf/annual_repo_2012.pdf)> Acesso em: 31 maio 2013.

JAPAN TOBACCO INTERNATIONAL. **Japan Tobacco International Co**. 2013. Disponível em: <<http://www.jti.com/>> Acesso em: 9 dez. 2013.

JUHARI, A. S.; STEPHENS, D. Tracing the origins of competitive intelligence throughout history. **Journal of Competitive Intelligence and Management**, v. 3, n. 4, p. 61-82, 2006.

KOBASHI KOGYO. **Kobashi Kogyo Co. Ltd**. 2004. Disponível em: <<http://www.kobashikogyo.com/company/index.html>> Acesso em: 7 dez. 2013.

KOBAYASHI PHARMACEUTICAL. **Kobayashi Pharmaceutical Co. Ltd**. 2012. Disponível em: <<http://www.kobayashi.co.jp/english/>>. Acesso em: 8 dez. 2013.

KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSSINESS FUNDATION. **Korea University**. 2009. Disponível em:< [http://research.korea.ac.kr/images/index\\_notice\\_2011.html](http://research.korea.ac.kr/images/index_notice_2011.html)> Acesso em: 7 dez. 2013.

LANCASTER, F. W. A. **Indexação e resumos: teoria e prática**. Trad. Antonio Agenor Brinquet Lemos, Brasília: Brinquet de Lemos, 1993.

LEE, S. et al. Business planning based on technological capabilities: patent analysis for technology-driven roadmapping. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 76, n. 6, p.769-786, 2009.

LG ELETRONICS. **LG Life's good**. 2013a. Disponível em:<<http://www.lg.com/global>> Acesso em:02 jun. 2013.

LG ELETRONICS. **LG electronics and subsidiaries consolidated financial statements december 31, 2012 and 2011**. 2013b. Disponível em:< [http://www.lg.com/global/pdf/\[2012\]Consolidated-Interim-Financial-Statements.pdf](http://www.lg.com/global/pdf/[2012]Consolidated-Interim-Financial-Statements.pdf)> Acesso em:02 jun. 2013.

LG ELETRONICS. **LG broad R&D themes**. 2009. Disponível em:< <http://www.collaborateandinnovate.com/ci/rnd/boardRndList.dev>>. Acesso em:02 jun. 2013.

LG ELETRONICS BRASIL. **LG Life's good**. 2013. Disponível em:< <http://www.lge.com/br>> Acesso em: 02 jun. 2013.

LONGO, N. **This ingredient is found in most cereals, breads, but it's also found in foamed plastics and rubber too**. 2013. Disponível em:< <http://www.undergroundhealth.com/this-ingredient-is-found-in-most-cereals-breads-but-its-also-found-in-foamed-plastics-and-rubber/>>Acesso em: 1 dez. 2013.

LOPES, I. L. Estratégia de busca na recuperação da informação: revisão da literatura. **Ciência da Informação**, v. 31, n. 2, p. 60–71, 2002.

MAPSHOTS. **MapShots Inc**. 200-2013. Disponível em:< <http://www.mapshots.com/>> Acesso em: 9 dez. 2013.

MARCIAL, E (Org). **Estudos de futuro**: cenário sobre o futuro da inteligência competitiva no Brasil. Brasília: Thesaurus Editora, 2004.

MARCO, S. A. Inteligência competitiva: definições e contextualização. **Transinformação**, Campinas, v. 11, n. 2, maio/ago. 1999.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINO, J. P. **Technological forecasting for decision marking**. 3. ed. New York: McGraw-Hill, 1993.

MIGUEL, P. A. C. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Produção**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 1, p. 216-229, jan./abr. 2007.

MILANEZ, D. H. **Nanotecnologia**: indicadores tecnológicos sobre os avanços em materiais a partir da análise de documentos de patentes. 2011. 176 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Engenharia dos Materiais), Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

MOGEE, M. E. Patents and Technology Intelligence. In: ASHTON, W. B.; KLANVAS R. A. **Keeping Abreast of Science and Technology**: technical intelligence for business. Batelle Press: Columbus, 1999. p. 295-337.

MORAES, R. Análise de conteúdo. **Revista Educação**, v. 22, n.37, p. 7–32, 1999.

MUGNAINI, R et. al. Indicadores bibliométricos da produção científica brasileira: uma análise a partir da base Pascal. **Ciência da Informação**, v. 33, n. 3, p. 123–131, maio- ago., 2004.

NANJING UNIVERSITY. **Nanjing University**. 2008. Disponível em: <<http://www.nju.edu.cn/>>. Acesso em: 30 maio 2013.

NANJING FORESTRY UNIVERSITY. **Nanjing Forestry University**. 2013. Disponível em:< <http://www.at0086.com/njfouni/College.aspx?c=753>> Acesso em: 5 dez. 2013.

NANJING UNIVERSITY OF BIOTECHNOLOGY AND PHARMACEUTICAL ENGINEERING. **Nanjing University of Biotechnology and Pharmaceutical Engineering**. 2009. Disponível em:< <http://life-phar.njtech.edu.cn/>> Acesso em: 5 dez. 2013.

NANJING UNIVERSITY OF TECHNOLOGY. **Nanjing University of Technology**. 2013. Disponível em:< <http://baike.baidu.com/subview/1089959/8470634.htm>> Acesso em: 5 dez. 2013.

NANKAI UNIVERSITY NATIONAL SCIENCE PARK. **Nankai University National Science Park**. 2013. Disponível em:<<http://baike.baidu.com/view/3363283.htm>>Acesso em: 2 dez. 2013.

NASCIMENTO et al. Ozônio e ultra-som: processos alternativos para o tratamento do café despolpado. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 2, p. 282-294, abr./jun., 2008.

NATIONAL AGRICULTURE AND FOOD RESEARCH ORGANIZATION. **National Agriculture and Food Research Organization**. 2001-2011. Disponível em:< <http://www.naro.affrc.go.jp/english/>> Acesso em: 7 dez. 2013.

NATIONAL INSTITUTE OF NUTRITION AND FOOD SAFETY. **National Institute of Nutrition and Food Safety**. 2013. Disponível em:< <http://www.cpc.unc.edu/projects/china/about/people/infs>>Acesso em: 6 dez. 2013.

NESTLÉ. **Nestlé worldwide**: good food good life. 2013a. Disponível em: < <http://www.nestle.com/Pages/Nestle.aspx>>. Acesso em: 01 jun. 2013.

- NESTLÉ. **Nestlé in society: creating shared value and meeting our commitments**. 2013b. Disponível em: < [http://www.nestle.com/asset-library/Documents/Library/Documents/Corporate\\_Social\\_Responsibility/Nestle-CSV-Summary-Report-2012-EN.pdf](http://www.nestle.com/asset-library/Documents/Library/Documents/Corporate_Social_Responsibility/Nestle-CSV-Summary-Report-2012-EN.pdf)> Acesso em: 01 jun. 2013.
- NESTLÉ. **Nestlé Brasil**. 2013c. Disponível em: < <http://corporativo.nestle.com.br/>>. Acesso em: 01 jun. 2013
- NICHIAS CORPORATION. **Nichias Co**. 2004-2013. Disponível em:< <http://www.nichias.co.jp/nichias-E/company/enterprise/index.html>> Acesso em: 7 dez. 2013.
- NIJHOF, E. Subject analysis and search strategies: has the searcher become the bottleneck in the search process. **World Patent Information**, v. 29, n. 1, p. 20–25, 2007.
- NINGBO GERAL PLASTIC MACHINERY MANUFACTURING. **Ningbo General Plastic Machinery Manufacturing Co. Ltd**. 1997-2014. Disponível em:<<http://plasticmachine.en.ec21.com/>> Acesso em: 1 dez. 2013.
- NISSIN ELECTRIC. **Nissin Eletric Co. Ltd**. 2008-2009. Disponível em:< <http://www.nissin.co.jp/e/>> Acesso em: 7 dez. 2013.
- NORTEL NETWORKS. **Nortel Networks Co**. 2009-2013. Disponível em:< <http://www.nortel-canada.com/>> Acesso em: 7 dez. 2013.
- NÚCLEO DE INTELIGÊNCIA TECNOLÓGICA EM MATERIAIS. **Manual de inteligência competitiva**. São Carlos: NIT/UFSCar, 2004.
- OBSERVATÓRIO SOCIAL. **Perfil da empresa Nestlé Brasil Ltda**. 2002. Disponível em: < [http://www.observatoriosocial.org.br/arquivos\\_biblioteca/conteudo/0010212002abrPerfilNES TLEport.PDF](http://www.observatoriosocial.org.br/arquivos_biblioteca/conteudo/0010212002abrPerfilNES TLEport.PDF)> Acesso em: 23 ago. 2012.
- OBSERVATOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES. **Indicateurs de sciences et de technologies**. Paris: Economica, 2008. Disponível em: <[http://www.obs-ost.fr/fileadmin/medias/PDF/R08\\_Complet\\_Liens.pdf](http://www.obs-ost.fr/fileadmin/medias/PDF/R08_Complet_Liens.pdf)>. Acesso em: 19 fev. 2012.
- OCTAVIANO, V. L. Avaliação da terminologia utilizada em instrumentação agropecuária. **Ciência da informação**, v. 24, n. 3, p. 1-10, set./dez. 1995.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development**. 6 ed. OCDE: Paris. 2002. Disponível em:< [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0006/6562.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0006/6562.pdf)> Acesso em: 15 jan. 2013.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Manual de Oslo: diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação**. 3 ed. Eurostat; FINEP. 2005.
- ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **OECD patent statistics manual**. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 2009.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Towards sustainable agricultural production: cleaner technologies.** Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 1994.

OKUBO, Y. **Bibliometric indicators and analysis of research systems : methods and examples.** 1. ed. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development, 1997.

PANASONIC. **Panasonic Global.** 2013a. Disponível em: <<http://www.panasonic.net/>> Acesso em: 02 jun. 2013.

PANASONIC. **Panasonic annual report 2012.** 2013b. Disponível em:<<http://panasonic.net/ir/annual/2012/>>. Acesso em: 02 jun. 2013.

PANASONIC BRASIL. **Panasonic Brasil.**2012. Disponível em:<<http://www.panasonic.com.br/>>. Acesso em: 02 jun. 2013.

PASSOS, A. **Inteligência competitiva para pequenas e médias empresas: como superar a concorrência e desenvolver um plano de marketing para sua empresa.** São Paulo: LCTE Editora, 2007.

PENTEADO, R.; QUONIAM, L. Aplicação da bibliometria na análise estratégica das competências da Embrapa. In: Workshop Brasileiro de Inteligência Competitiva e Gestão do Conhecimento, 2, 2001, Florianópolis **Anais....**, Florianópolis, 2001.

PEREIRA, S.; PAULA, R. M. A inovação tecnológica como ferramenta competitiva no agronegócio. **Revista Univap**, São José dos Campos, v. 13, n. 24, p. 1-6, out. 2006.

PERET, C. M. et al. Patent generation and the technological development of refractories and steelmaking. **Refractories Applications & News**, Rolla, v. 12, n. 1, p. 10-14, 2007.

PIATTI T. M.; RODRIGUES R. A. F. **Plásticos: características, usos, produção e impactos ambientais.** 2005. Disponível em:< [http://www.usinaciencia.ufal.br/multimidia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Plasticos\\_caracteristicas\\_usos\\_producao\\_e\\_impactos\\_ambientais.pdf](http://www.usinaciencia.ufal.br/multimidia/livros-digitais-cadernos-tematicos/Plasticos_caracteristicas_usos_producao_e_impactos_ambientais.pdf)> Acesso em: 8 dez. 2013.

POLYERA CORPORATION. **Polyera Co.** 2008. Disponível em:< <http://www.polyera.com/>> Acesso em: 7 dez. 2013.

PORTER, A. L.; NEWMAN, N. C. Patent Profiling for competitive advantage. In: MOED, H. F et al.(org). **Handbook of quantitative studies of science and technology: the use of publication and patent statistics in studies of S&T Systems.** Netherlands: Kluwer Academic, 2004. p. 587- 612.

PORTER, A. L. et al. D. Refining search terms for nanotechnology. **Journal of Nanoparticle Research**, v. 10, n. 5, p. 715–728, maio, 2008.

PROAROMA. **Proama Co. Ltd.** 2013. Disponível em:< <http://www.proaroma.com.br/acidoFumarico.html>> Acesso em: 5 dez. 2013.

QINGHAI INSTITUTE OF SALT LAKES. **Qinghai Institute Of Salt Lakes of Chinese Academy of Sciences**. 2009-2010. Disponível em:< <http://english.isl.cas.cn/> > Acesso em: 5 dez. 2013.

QUALCOMM. **Qualcomm Inc**. 2013. Disponível em:< <http://www.qualcomm.com.br/>> Acesso em: 9 dez. 2013.

QUONIAM, L. et al. Bibliometric analysis of patent documents for R&D. **Research Evaluation**, Oxford, v. 3, n. 1, p. 13-18, 1993.

RAMOS, R. C. **Elaboração de indicadores de patentes sobre nanotecnologia aplicada ao agronegócio**. 2012. 112 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Tecnologia e Sociedade), Programa de Pós-graduação Ciência Tecnologia e Sociedade, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

RAVICHANDRA RAO, I. K. **Métodos quantitativos em biblioteconomia e ciência da informação**. Daniel F. Sullivan (trad.). Brasília: ABDF, 1986.

REIS, D. **Gestão da inovação tecnológica**. Barueri: Manole, 2004.

REPSOL SINOPEC BRASIL. **Repsol Sinopec Brasil**. 2011. Disponível em:< <http://www.repsolsinopec.com.br/web/guest/home>> Acesso em: 30 jul. 2013.

RIBEIRO, M. A. **Instrumentação**. 8. ed. Salvador: Marco Antônio Ribeiro, 2007.

RIBEIRO C. C. **A Biotecnologia no setor agroindustrial brasileiro: o papel de empresas, instituições e governo no desenvolvimento da indústria de transgênicos e defensivos agrícolas**. 93 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Econômicas) - Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2011. Disponível em:< <http://geein.flcar.unesp.br/arquivos/monografias/mono.pdf>> Acesso em: 7 dez. 2013.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: método e técnicas**. São Paulo: Atlas, 1989.

ROUSSEL, P. A et.al. **Pesquisa & desenvolvimento: como integrar P&D ao plano estratégico e operacional das empresas como fator de produtividade e competitividade**. São Paulo: Makron Books Editora Limitada/Artur D. Little, 1992.

ROSSI, P. **O nascimento da ciência moderna na Europa**. Trad Antonio Angonese, São Paulo: EDUSC, 2001.

RUFINO, J. L. S. Origem e conceito do agronegócio. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 20, n Q 199, p. 17-19, jul. /ago. 1999.

SAMSUNG. **Samsung**. 1995-2013. Disponível em:< <http://www.samsung.com/us/>>. Acesso em: 08 jun. 2013.

SAMSUNG. **2011 Samsung Eletronics**: anual report. 2012. Disponível em:<[http://www.samsung.com/us/aboutsamsung/ir/financialinformation/annualreport/downloads/2011/SECAR2011\\_Eng\\_Final.pdf](http://www.samsung.com/us/aboutsamsung/ir/financialinformation/annualreport/downloads/2011/SECAR2011_Eng_Final.pdf)>. Acesso em: 08 jun. 2013.

SAMSUNG BRASIL. **Samsung**. 2013. Disponível em:< <http://www.samsung.com/br/#latest-home>>. Acesso em: 07 jun. 2013.

SAUER, S. **Reforma agrária e geração de emprego e renda no meio rural**. São Paulo: ABET, 1998.

SCHOOL OF THE ENVIRONMENT. **School of the Environment Nanjing University**. 2009. Disponível em:< <http://hjxy.nju.edu.cn/index.htm>>. Acesso em: 30 maio. 2013.

SCHOOL OF ENVIRONMENTAL AND CHEMICAL ENGINEERING. **School of Environmental and Chemical Engineering of Shanghai University**. 2013. Disponível em:<<http://cms.shu.edu.cn/Default.aspx?tabid=26041>>. Acesso em: 30 maio 2013

SCHOOL OF ENVIRONMENT SCIENCE AND ENGINEERING. **School of Environment Science and Engineering of Tianjin University**. 2013. Disponível em:<<http://www.tju.edu.cn/see/english/>> Acesso em: 30 maio. 2013

SCHOOL OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND ENGINEERING. **Shandong University**. 2008. Disponível em: <<http://www.huanke.sdu.edu.cn/english/index.php>>. Acesso em: 30 maio 2013

SCHOOL OF ENVIRONMENTAL SCIENCE AND ENGINEERING. **School of environmental Science and engineering of South China University of Technology**. 2009. Disponível em: <<http://www.scut.edu.cn/en/sese/>> Acesso em: 30 maio 2013.

SCHOOL OF LIFE SCIENCES. School of Life Sciences of Nanjing University. 2013. Disponível em:< <http://life.nju.edu.cn/>>. Acesso em: 30 maio. 2013.

SCHOOL OF LIGHT INDUSTRY AND FOOD SCIENCE. **School of light industry and food Science of South China University of Technology**. 2009. Disponível em: <<http://202.38.194.245/hgschool/lchemistry/about-17-156.html>> Acesso em: 30 maio 2013.

SCIPARK. **A Park Jointly Constructed by Nine Universities and One District Government**. 2006. Disponível em:< <http://www.scipark.com/English/introduction.htm>> Acesso em: 30 maio 2013.

SDIC ZHONGLU FRUIT JUICE. **Sdic Shoglu Fruit Juice Co. Ltd**. 2009. Disponível em:< <http://www.sdiczl.com/cms>>Acesso em: 4 dez. 2013.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICROS E PEQUENAS EMPRESAS. **Agroenergia**. 2013. Disponível em:< [http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/5B18771A2EE876568325753D005A20DF/\\$File/NT0003DAF2.pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/5B18771A2EE876568325753D005A20DF/$File/NT0003DAF2.pdf)> Acesso em: 04 ago. 2013.

SHANDONG UNIVERSITY. **Shandong University**. 2005. Disponível em:<<http://www.sdu.edu.cn/english/>>. Acesso em: 30 maio 2013.

SHANDONG AGRICULTURAL UNIVERSITY. **Shandong Agricultural University**. 2011. Disponível em: < <http://www.sdau.edu.cn/>> Acesso em: 6 dez. 2013.

SHANDONG ORIENTAL OCEAN GROUP. **Shandong Oriental Ocean Group Co. Ltd**. 2013. Disponível em: < [http://en.dfhy.cc/comcontent\\_detail2/&FrontComContent\\_list01-comcontent2ContId=5c024e4b-4fca-4a3e-9987-9c8602d1520d&comContentId=5c024e4b-4fca-4a3e-9987-9c8602d1520d&comp\\_stats=comp-FrontComContent\\_list01-comcontent2.html](http://en.dfhy.cc/comcontent_detail2/&FrontComContent_list01-comcontent2ContId=5c024e4b-4fca-4a3e-9987-9c8602d1520d&comContentId=5c024e4b-4fca-4a3e-9987-9c8602d1520d&comp_stats=comp-FrontComContent_list01-comcontent2.html)> Acesso em: 3 dez. 2013.

SHANGHAI UNIVERSITY. **Shanghai University**. 2013. Disponível em <<http://en.shu.edu.cn/Default.aspx?tabid=23625>>. Acesso em: 31 maio 2013.

SHANGHAI UNIVERSITY. **Colleges and schools: College of Life Sciences**. 2002. Disponível em: <<http://www.shu.edu.cn/shuweb/english/CollegeofLifeSciences.htm>>. Acesso em: 31 maio de 2013.

SHANGHAI MARINE UNIVERSITY. **Shanghai Marine University**. 2012. Disponível em: < [http://en.shmtu.edu.cn/controller.asp?action=index\\_en](http://en.shmtu.edu.cn/controller.asp?action=index_en)> Acesso em: 3 dez. 2013.

SHANGHAI OCEAN UNIVERSITY DIRETORY. **Shangai Ocean University Diretory**. 2005-2013. Disponível em: < <http://www.baike.com/wiki/%E5%BC%A0%E4%B8%BD%E7%8F%8D>> Acesso em: 3, dez., 2013

SHANGHAI OCEAN UNIVERSITY. **Shanghai Ocean University**. 2013. Disponível em: < <http://eng.shou.edu.cn/>> Acesso em: 3, dez., 2013.

SICHUAN UNIVERSITY. **Sichuan University**. 2013. Disponível em: < <http://www.scu.edu.cn/en/>> Acesso em: 8 dez. 2013.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração da dissertação**. 4 ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SINOPEC. **Sinopec**. 2002-2013. Disponível em: < <http://www.sinopecgroup.com/english/Pages/index.html>> Acesso em: 30 jul. 2013.

SINOPEC. **2012 annual report and accounts**. 2013. Disponível em: < [http://english.sinopec.com/download\\_center/reports/2012/20130324/download/2012AnnualReport.pdf](http://english.sinopec.com/download_center/reports/2012/20130324/download/2012AnnualReport.pdf)> Acesso em: 30 jul. 2013.

SOCIETY OF COMPETITIVE INTELLIGENCE PROFESSIONALS. **Society of Competitive Intelligence professionals**. Disponível em: < <http://www.scip.org>>. Acesso em: 30 maio 2011.

SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY. **South China University of Technology**. 2013. Disponível em: < <http://en.scut.edu.cn/>>. Acesso em: 30 maio 2013.

SOUZA FILHO, H. M de. Desenvolvimento agrícola sustentável. In: BATALHA, M. O (Coord). **Gestão agroindustrial**: GEPAI Grupo de estudos e pesquisas agroindustriais. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2009. p. 665-710.

SPSDU. **Science Park of Shandong University**. 2013. Disponível em:<  
<http://www.sp.sdu.edu.cn/>> Acesso em: 30 maio 2013

STATE INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE OF THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA. **IV**: Patente application and examination. 2011. Disponível em: <  
<http://english.sipo.gov.cn/laws/annualreports/2011/201207/P020120731383147261128.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2012.

STAREC, et al. **Gestão estratégica da informação e inteligência competitiva**. São Paulo: Saraiva, 2006.

STATE DEVELOPMENTS AND INVESTMENT CORPORATION. **Sdic High-tech Company Limited**. 2013. Disponível em:<[http://www.sdic.com.cn/en/ourbusiness/industry/ht/A02020105index\\_1.htm](http://www.sdic.com.cn/en/ourbusiness/industry/ht/A02020105index_1.htm)> Acesso em: 4 dez. 2013.

TARAPANOFF, K. (Org.). **Inteligência organizacional e competitiva**. Brasília: UNB, 2001.

TAIXING ORIENTE INDUSTRIAL COMPANY. **Taixing City Orient Industrial Company Ltd**. 2013. Disponível em:< <http://www.txdfsy.com/products-1.asp>> Acesso em: 2 dez. 2013.

TECHNICAL INSTITUTE OF PHYSICS AND CHEMISTRY. **Technical Institute of Physics and Chemistry**. 2007-2015. Disponível em:<<http://english.ipc.cas.cn/au/>> Acesso em: 6 dez. 2013.

THOMSON REUTERS. **Derwent Innovations Index Help**: table of contents. 2012. Disponível em :< <http://images.webofknowledge.com/WOKRS57B4/help/DII/contents.html> l>. Acesso em: 20 ago. 2012.

TIANJIN UNIVERSITY. **Since 1985 Tianjin University**: the first university in China. 2011. Disponível em:<<http://www.tju.edu.cn/english/>> Acesso em: 30 maio 2013.

TIANJIN ECONOMIC TECHNOLOGICAL- DEVELOPMENT AREA. **Tianjin Agricultural Food Biotechnology Co. Ltd**. 2012. Disponível em:<<http://www.teda.gov.cn/website/qycx/third.aspx?RegistrationNo=120191000036698>> Acesso em: 4 dez. 2013.

TIANJIN NORMAL UNIVERSITY. **Tianjin Normal University Tutor**. 2013c. Disponível em:<[http://cn.ht/index.php?\\_m=mod\\_article&\\_a=article\\_content&article\\_id=598](http://cn.ht/index.php?_m=mod_article&_a=article_content&article_id=598)> Acesso em: 4 dez. 2013.

TIANJIN NORMAL UNIVERSITY. **Tianjin Normal University**. 2013a. Disponível em: <<http://202.113.96.11/old/zdxk.htm>> Acesso em: 4 dez. 2013.

TIANJIN NORMAL UNIVERSITY. **Tianjin Normal University**. 2013b. Disponível em: <<http://202.113.96.11/old/xstd2.htm>> Acesso em: 4 dez. 2013.

TOPPAN PRINTING. **Toppan Printing Co. Ltda**. 2013. Disponível em: <<http://www.toppan.co.jp/english/>>. Acesso em: 09 jun. 2013.

TOPPAN PRINTING. **Toppan CRS Report 2012**: report on corporate social responsibility activities. 2012. Disponível em: < [http://v4.eir-parts.net/v4Contents/View.aspx?template=ir\\_material\\_for\\_fiscal\\_ym&sid=1619&code=7911/](http://v4.eir-parts.net/v4Contents/View.aspx?template=ir_material_for_fiscal_ym&sid=1619&code=7911/)>. Acesso em: 09 jun. 2013.

TOKYO INSTITUTE OF TECHNOLOGY. **Tokyo Institute of Technology**. 2013. Disponível em: < <http://www.titech.ac.jp/english/>> Acesso em: 7 dez. 2013.

TOKYO UNIVERSITY OF AGRICULTURE AND TECHNOLOGY. **Tokyo University and Technology**. 2013. Disponível em: < <http://www.tuat.ac.jp/en/>> Acesso em: 9 dez. 2013.

TORAY INDUSTRIES. **Toray Industries Inc**. 2013. Disponível em: <<http://www.toray.com/>> Acesso em: 9 dez. 2013.

TOYOTA MOTOR. **Toyota Motor Co**. 1995-2004. Disponível em: < <http://www.toyota-global.com/>> Acesso em: 8 dez. 2013.

TSINGHUA UNIVERSITY. **Tsinghua University**. 2011. Disponível em: <<http://www.tsinghua.edu.cn/publish/then/index.html>> Acesso em: 7 dez. 2013.

UNIVERSITY OF KENTUCKY. **University of Kentucky**. 2013. Disponível em: <<http://www.uky.edu/>> . Acesso em: 8 dez. 2013.

UNIVERSITY OF MARYLAND. **University of Maryland**. 2013. Disponível em: <<http://www.umaryland.edu/>> Acesso em: 9 dez. 2013.

VANTAGEPOINT. **Products**. 2013. Disponível em: <<http://www.thevantagepoint.com/products.html>> Acesso em: 8 fev. 2013.

VELHO, L. Conceitos de ciência e a política científica, tecnológica e de inovação. **Sociologias**, Porto Alegre, v 13, n. 26, p. 128-153, jan.- abr., 2011.

VIAN, C. E. F.; ANDRADE JÚNIOR, A. M. A evolução histórica da indústria de máquinas agrícolas no mundo. In: CONGRESSO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL. 48., 2010, Campo Grande **Anais...** Campo Grande: SOBER, 2010. p. 1-19.

VOSS, C. et al. Case Research in Operations Management. **International Journal of Operations and Production Management**, United Kingdom, v. 22, n. 2, p. 195-219, 2002.

WILSON, R. M. Patent analysis using online databases -- II. Competitor activity monitoring. **World Patent Information**, v. 9, n. 2, p.73-78, 1987.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE. **Redes**: uma introdução às dinâmicas da conectividade e da auto-organização. 2003. Disponível em :<  
[http://www.aliancapelainfancia.org.br/pdf/redes\\_wwf.pdf](http://www.aliancapelainfancia.org.br/pdf/redes_wwf.pdf)> Acesso em: 10 jan. 2014.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Guide to use patent information**. Genebra: World Intellectual Property Organization, 2012. Disponível em: <  
[http://www.wipo.int/freepublications/en/patents/434/wipo\\_pub\\_1434\\_03.pdf](http://www.wipo.int/freepublications/en/patents/434/wipo_pub_1434_03.pdf)> Acesso em: 8 fev. 2013

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **World Intellectual Property Organization**. 2013. Disponível em: < <http://www.wipo.int/portal/index.html.en>> Acesso em: 8 jan. 2012.

WUHAN VOCATIONAL AND TECHNICAL COLLEGE. **Wuhan Vocational and Technical College Co. Ltd**. 1999-2013. Disponível em:< <http://www.whetc.com/>>Acesso em: 6 dez. 2013.

XI'AN BAODE POWDER METALLURGY CO. LTD. **Northwest Institute for Non-ferrous Metal Research Co**. 2013. Disponível em:< [http://www.c-nin.com/english/e\\_bd.htm](http://www.c-nin.com/english/e_bd.htm)>Acesso em: 8 dez. 2013.

YANMAR. **Yanmar**: Solutioneering together. 2010a. Disponível em: <  
<http://www.yanmar.co.jp/en/>>. Acesso em: 31 maio 2013.

YANMAR. **Corporate social responsibility report 2010**. 2010b. Disponível em: <  
<http://www.yanmar.co.jp/en/csr/pdf/2010yanmarCsr.pdf/>>. Acesso em: 21 ago. 2012.

YANMAR. **Corporate social responsibility report 2012**. 2012. Disponível em:<  
<http://yanmar.com/aboutus/csr/pdf/2012yanmarCsr.pdf>> Acesso em: 21 ago. 2012.

YIN, R. K. **Estudo de Caso**: planejamento e método. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

YOKE INDUSTRIAL CORPORATION. **Yoke Industrial Co**. 2012. Disponível em:<  
<http://www.yoke.net/English/index.asp>> Acesso em: 7 dez. 2013.

ZHANGZHOU YI CHEN TRADING. **Zhangzhou Yi Chen Trading Co., Ltd**. 2011-2013. Disponível em:< <http://companies.globalmarket.com/zhangzhou-yi-chen-trading-co-ltd-9780.html>>Acesso em: 5 dez. 2013.

ZHEJIANG OCEAN UNIVERSITY. **Zhejiang Ocean University**. 2007-2013. Disponível em:<  
[http://61.153.216.111/zjouenglish/wz\\_Show.asp?ArticleID=58](http://61.153.216.111/zjouenglish/wz_Show.asp?ArticleID=58)> Acesso em: 1 dez. 2013.

ZHEJIANG OCEAN UNIVERSITY. **Zhejiang Ocean University**. 2013. Disponível em:<  
<http://www.admissions.cn/zjou/en6.html>> Acesso em: 1 dez. 2013.

ZHEJIANG SCI-TECH UNIVERSITY. **Zhejiang Sci-tech University**. 2008-2013. Disponível em< [http://www.zstu.edu.cn/Subject/jx\\_zy.html](http://www.zstu.edu.cn/Subject/jx_zy.html)> Acesso em: 1 dez. 2013.

ZHEJIANG UNIVERSITY. **Zhejiang University**. 2002. Disponível em:  
<<http://www.zju.edu.cn/english/>> Acesso em: 30 maio 2013.

ZJUSP. **Zhejiang University National Science Park**. 2009. Disponível em:  
<<http://zjusp.zju.edu.cn/>> Acesso em: 30 maio 2013.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - PATENTES DA EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO COLETADAS NA BRASPAT

Processo	Depósito	Título	Classificação
<b>MU7602306-0</b>	27/11/1996	Espectrômetro de rnm para análise quantitativa	H01J 49/00
<b>MU7602398-2</b>	19/12/1996	Equipamento para medida do período de molhamento foliar.	G01W 1/12
<b>MU7602399-0</b>	19/12/1996	Módulo principal do coletor de dados para uso em campo	G06F 3/05
<b>MU7602397-4</b>	19/12/1996	Sistema de aquisição de dados para ambiente agropecuário	G06F 13/00 ; G06F 3/05
<b>PI9604721-6</b>	19/12/1996	Sistema integrado para análise de raízes e cobertura do solo - siarcs.	A01B 79/00
<b>MU7602400-8</b>	19/12/1996	Tomógrafo computadorizado portátil para estudo de solos e plantas, em campo	G01N 23/04
<b>MU7700919-3</b>	12/06/1997	Aparelho detector de prenhez por ultrassom para pequenos ruminantes	A61D 17/00
<b>PI8702880-8</b>	05/06/1987	Sistema de armazenamento de produtos alimentícios	B65B 55/00
<b>PI9700536-3</b>	11/04/1997	Medidor de órgãos vegetais, utilizando método interferométrico.	G01B 9/02
<b>MU7700342-0</b>	11/04/1997	Sistema de avaliação da qualidade de ovos	G01N 33/08 ; G01B 3/18
<b>MU7702241-6</b>	12/06/1997	Instrumento para avaliação da capacidade e expansão do milho de pipoca.	G01N 33/02
<b>MU7702322-6</b>	12/06/1997	Máquina para derriçar café	A01D 46/06
<b>MU7700921-5</b>	12/06/1997	Minitomógrafo computadorizado de raios x ou gama dedicado para análise não destrutivas em ambiente agropecuário	G01N 23/00
<b>PI9715338-9</b>	12/06/1997	Sistema para termometria contínua a distância para ninho de jacaré.	G01K 1/02
<b>MU7703174-1</b>	11/09/1997	Tomógrafo computadorizado de resolução micrométrica para uso em agropecuária.	G01N 23/04
<b>PI9705332-5</b>	30/10/1997	Processo para aumentar a condutividade elétrica em polímeros condutores, compósitos e blendas usando descarga corona	C08F 6/00 ; C08F 2/58

<b>Processo</b>	<b>Depósito</b>	<b>Título</b>	<b>Classificação</b>
<b>PI8803444-5</b>	08/07/1988	Sistema para remover o ar e mantê-lo fora de embalagens plásticas	B65B 31/04
<b>PI9803625-4</b>	27/02/1998	Granulômetro para medir o tamanho de partículas de milho moído.	G01B 5/08
<b>MU7900896-8</b>	27/05/1999	Arquitetura instrumentação inteligente para o monitoramento edafo-ambiental de silos agrícolas	E04H 7/22 G05D 27/02
<b>MU7903259-1</b>	15/12/1999	Equipamento para medida das taxas de difusão de oxigênio (tdo) e potencial de oxirredução de solos encharcados, acoplados a um coletor de dados	G01N 27/32
<b>PI9906212-7</b>	15/12/1999	Equipamento para medida de turgescência celular e sucção de órgãos vegetais	G01L 7/18
<b>MU7903260-5</b>	15/12/1999	Sistema portátil para congelamento de embriões baseado em uso de célula peltier	F25B 21/02
<b>PI0004264-1</b>	30/08/2000	Sistema de controle gasoso de irrigação baseado na determinação da umidade do solo por meio de cápsulas porosas.	A01G 25/16
<b>PI0004271-4</b>	04/09/2000	Bóia para controle de irrigação	A01G 25/16
<b>MU8003125-0</b>	29/11/2000	Atmômetro para pós-colheita.	G01N 5/02 ; G06G 7/16
<b>PI0103502-9</b>	21/02/2001	Sensor à base de plásticos condutores e lipídios para avaliação de paladar de bebidas	C12M 1/34 ; G01N 33/487
<b>PI0104290-4</b>	30/04/2001	Indicador de qualidade de húmus de minhoca e compostos de resíduos orgânicos através da espectroscopia de ressonância paramagnética eletrônica	G01N 33/24
<b>PI0104291-2</b>	30/04/2001	Medidor de teor de clorofila com arquitetura microcontrolada em plantas	G01N 21/31
<b>PI0104475-3</b>	31/08/2001	Porômetro de pós-colheita	G01N 15/08
<b>PI0106477-0</b>	18/12/2001	Sensor de teor e qualidade de matéria orgânica de solos	G01N 33/24
<b>PI0200409-7</b>	30/01/2002	Sensor para análise de misturas por seletividade global e seu uso em sistema sensorial	G01N 21/47 ; G01N 33/24
<b>PI0201648-6</b>	23/04/2002	Arranjo estrutural para um equipamento autopropulsor para coleta de informações e monitoramento das condições de plantio e cultivo de áreas agrícolas.	A01G 7/00 ; G06F 19/00
<b>PI0202641-4</b>	28/06/2002	Extrator de amêndoas de frutos de casca dura.	A47J 23/00
<b>PI0202734-8</b>	11/07/2002	Hidroconservador e processo de conservação de produtos orgânicos perecíveis utilizando o mesmo	A23L 3/36

Processo	Depósito	Título	Classificação
<b>C10004264-1</b>	26/04/2003	Dispositivo de irrigação com escoamento à prova de sucção de ar e instrumento sinalizador do momento de irrigação	A01G 25/16
<b>PI0304909-4</b>	17/07/2003	Sensor fototérmico e método para a análise de materiais por incidência indireta de energia eletromagnética	G01N 21/17 ; G01N 33/44
<b>PI0306836-6</b>	05/09/2003	Sensor de pasta de carbono combinada com polímeros condutores para a detecção de compostos orgânicos e inorgânicos presentes em líquidos e processo de fabricação de sensor	G01N 27/00 ; G01N 33/00
<b>PI0503533-3</b>	25/04/2005	Máquina decortadora da castanha de caju por mecanismo cilíndrico de compressão	A23N 5/00
<b>PI0501535-9</b>	26/04/2005	Método de identificação do guignardia citricarpa	C12Q 1/00 ; G06T 7/60 ; G01N 21/84
<b>PI0506308-6</b>	30/06/2005	Processo misto para desinfecção e aproveitamento na agricultura de lodo de esgoto e resíduos vegetais	C05F 17/00 ; C05F 9/04 ; C05F 9/00
<b>MU8502154-7</b>	06/09/2005	Câmara de fotocatalise para tratamento de solução contendo contaminantes	B01J 19/08
<b>PI0505957-7</b>	22/12/2005	Método e equipamento para detecção de morte súbita dos citros	C12Q 1/68
<b>PI0603870-0</b>	21/08/2006	Cesta para colheita de figos	B65D 85/30
<b>PI0604152-3</b>	19/09/2006	Máquina e processo de decorticação de castanha	B02B 3/08 ; A23N 5/00
<b>PI0702096-1</b>	16/03/2007	Obtenção de n,n,n-trimetilquitosana por método simplificado empregando dimetilsulfato como agente metilante	C08B 37/08 ; A61K 31/722
<b>PI0701826-6</b>	16/03/2007	Proteínas da teia de aranha nephilengys cruentata, avicularia juruensis e parawixia bistrata isoladas da biodiversidade brasileira	C12N 15/12; C12N 5/10; C12N 15/29 ; C12N 15/82 ; A01H 5/00 ; A01N 63/00 ; A61K 38/16 ; C08H 1/00
<b>PI0701398-1</b>	07/05/2007	Processo de retenção de fibras por meio de pastilhas porosas de esferas de vidro sinterizadas na forma de um leito fixo rígido	B01D 25/02; B01D 39/06

<b>Processo</b>	<b>Depósito</b>	<b>Título</b>	<b>Classificação</b>
<b>PI0705830-6</b>	16/07/2007	Sistema de aplanção para avaliar a firmeza dependente da pressão celular em folhas e segmentos de face plana de órgãos macios	G01B 5/30 ; G01B 5/30 G01B 13/24 ; G01N 3/08 ; G01L 7/18
<b>PI0803992-5</b>	11/09/2008	Equipamento e método para a colheita de cachos de frutas	A01D 46/00
<b>PI0803322-6</b>	11/09/2008	Sistema de gotejamento para irrigação e arejamento com vazão ajustada por fluxo de ar	A01G 25/16 ; A01G 27/00
<b>PI0805608-0</b>	15/12/2008	Método, equipamento e sistema para diagnóstico de estresses e doenças em plantas superiores	G01N 21/64 ; G01J 3/443 ; A01G 17/00
<b>PI0903844-2</b>	15/06/2009	Método e aparelho para produzir mantas de micro e/ou nanofibras a partir de polímeros, seu usos e método de revestimento	D01D 5/00 ; D01F 6/10 ; D01F 6/14 ; D01F 6/16 ; D01F 6/18 ; D01F 6/22
<b>PI1000060-7</b>	04/01/2010	Sensor diédrico para avaliar tensão, potencial e atividade de líquidos	D01D 5/00 ; D01F 6/10 ; D01F 6/14 ; D01F 6/16 ; D01F 6/18 ; D01F 6/22
<b>PI1004743-3</b>	11/11/2010	Método e equipamento para medir coesão do mesocarpo de frutos	A23N 15/00

**APÊNDICE B- CÓDIGOS CIP E DESCRIÇÕES AGRONEGÓCIO E  
INSTRUMENTAÇÃO - OBSERVATOIRE DES SCIENCES ET DES  
TECHNIQUES**

<b>Agronegócio Observatoire des Sciences et des Techniques</b>
<b>A01H-</b> novas plantas ou processos para obtenção das mesmas; reprodução de plantas por meio de técnicas de cultura de tecidos.
<b>A21D-</b> tratamento, conservação, de farinhas ou massas, pela adição de materiais; cozimento; produtos de panificação; conservação dos mesmos.
<b>A23B-</b> conservação, por meio de enlatamento, de carnes, peixes, ovos, frutas, legumes, sementes comestíveis; amadurecimento químico de frutas ou legumes; produtos conservados, amadurecidos ou enlatados.
<b>A23C-</b> produtos de laticínio, leite, manteiga, queijo; substitutos do leite ou do queijo; produção dos mesmos.
<b>A23D-</b> óleos ou gorduras comestíveis, margarinas, gorduras para bolo, óleo para cozinhar.
<b>A23F-</b> café; chá; seus substitutos; manufatura, preparo, ou infusão dos mesmos
<b>A23G-</b> cacau; produtos de cacau, chocolate; substitutos de cacau ou produtos de cacau; confeitos; goma de mascar; sorvetes; preparações dos mesmos.
<b>A23J-</b> composições à base de proteínas para produtos alimentícios; preparação de proteínas para produtos alimentícios; composições de fosfatídeos para produtos alimentícios
<b>A23K-</b> produtos alimentícios especialmente adaptados para animais; métodos especialmente adaptados para a produção dos mesmos.
<b>A23L-</b> alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas, não abrangidos pelas subclasses A21D ou A23B- A23J; seu preparo ou tratamento, cozimento, modificação das qualidades nutritivas, tratamento físico; conservação de alimentos ou produtos alimentícios, em geral.
<b>C12C-</b> produção de cerveja
<b>C12F-</b> recuperação de subprodutos de soluções fermentadas; desnaturação de, ou álcool desnaturado.
<b>C12G-</b> vinho; outras bebidas alcoólicas; sua preparação.
<b>C12H-</b> pasteurização, esterilização, preservação, purificação, clarificação, envelhecimento de bebidas alcoólicas ou remoção de álcool das mesmas.
<b>C12J-</b> vinagre; sua preparação
<b>C13D-</b> indústria do açúcar.
<b>C13F-</b> indústria do açúcar.
<b>C13J-</b> indústria do açúcar.
<b>C13K-</b> indústria do açúcar.
<b>A01B-</b> trabalho do solo em agricultura ou silvicultura; peças, detalhes ou acessórios de máquinas ou implementos agrícolas, em geral.
<b>A01C-</b> plantio; semeadura; fertilização
<b>A01D-</b> colheita; segadura
<b>A01F-</b> processamento do produto colhido; enfardamento de palha, feno ou similares; aparelho estacionário ou instrumentos manuais para formação ou enfeixamento de palha, feno ou similares em medas; corte de palha, feno ou similares; armazenamento de produtos agrícolas ou hortícolas.
<b>A01G-</b> horticultura; cultivo de vegetais, flores, arroz, frutas, vinhas, lúpulos ou algas; silvicultura; irrigação.

<b>Agronegócio Observatoire des Sciences et des Techniques</b>
<b>A01J-</b> manufatura de produtos laticínios
<b>A01K-</b> pecuária; tratamento de aves, peixes, insetos; piscicultura; criação ou reprodução de animais, não incluídos em outro local; novas criações de animais.
<b>A01L-</b> ferragem de animais
<b>A01M-</b> aprisionamento, captura ou afugentamento de animais; aparelhos para destruição de plantas ou animais nocivos
<b>A21B-</b> fornos de panificação; máquinas ou equipamentos para cozedura ao forno.
<b>A21C-</b> máquinas ou equipamento para fazer ou beneficiar massas; manipulação de artigos cozidos feitos de massa.
<b>A22-</b> matança de animais; beneficiamento da carne; processamento de aves domésticas ou peixes.
<b>A23N-</b> máquinas ou aparelhos para tratamento de frutas, legumes ou bulbos de flores colhidos, a granel, não incluídos em outro local; descascamento de legumes ou frutas a granel; aparelhos para o preparo de produtos alimentícios para animais.
<b>A23P-</b> modelagem ou processamento de produtos alimentícios, não totalmente abrangidos por qualquer subclasse isolada.
<b>B02B-</b> beneficiamento preliminar do grão antes da moagem; refinação de frutas granuladas para produtos comerciais pelo beneficiamento da superfície.
<b>C12L-</b> máquinas de inocular ou remover células; ferramentas de adega.
<b>C13C-</b> indústria do açúcar.
<b>C13G-</b> indústria do açúcar.
<b>C13H-</b> indústria do açúcar.

<b>Instrumentação Observatoire des Sciences et des Techniques</b>
<b>A61B-</b> diagnóstico cirurgia, identificação. Esta subclasse abrange instrumentos, implementos e processos para fins de diagnose, cirurgia ou identificação de pessoas, inclusive obstetrícia, instrumentos para remover calos, instrumentos para vacinação, datiloscopia, exames psicofísicos.
<b>A61C-</b> odontologia; aparelhos ou métodos para higiene oral ou higiene dental; preparações para odontologia; preparações para limpeza dos dentes ou da boca.
<b>A61D-</b> instrumentos, implementos, ferramentas ou métodos de veterinária. Esta subclasse abrange unicamente instrumentos, aparelhos, ferramentas ou métodos especialmente adaptados para uso em animais.
<b>A61F-</b> filtros implantáveis nos vasos sanguíneos; próteses; dispositivos que promovem desobstrução ou previnem colapso de estruturas tubulares do corpo.
<b>A61G-</b> transporte, pessoal, ou acomodação especialmente adaptada para pacientes ou pessoas deficientes físicas (dispositivos para auxiliar pacientes ou pessoas deficientes físicas a caminhar).
<b>A61H-</b> aparelhos de fisioterapia
<b>A61J-</b> recipientes especialmente adaptados para finalidades médicas ou farmacêuticas; dispositivos ou métodos especialmente adaptados para converter os produtos farmacêuticos em formas físicas especiais ou de administração; dispositivos para administrar alimentos ou remédios por via oral; chupetas de criança; escarradeiras.
<b>A61L-</b> métodos ou aparelhos para esterilizar materiais ou objetos em geral; desinfecção, esterilização ou desodorização do ar; aspectos químicos de ataduras, curativos, almofadas absorventes ou artigos cirúrgicos; materiais para ataduras, curativos, almofadas absorventes ou artigos cirúrgicos.

<b>Instrumentação Observatoire des Sciences et des Techniques</b>
<b>A61M-</b> dispositivos para introduzir matérias no corpo ou depositá-las sobre o mesmo.
<b>A61N-</b> eletroterapia; magnetoterapia; terapia por radiação; terapia por ultrassom.
<b>G01B-</b> medição de comprimentos, espessuras ou outras dimensões lineares semelhantes; medição de ângulos; medição de áreas; medição de irregularidades de superfícies ou contornos.
<b>G01C-</b> medição de distâncias, níveis ou rumos; topografia; navegação; instrumentos giroscópicos; fotogrametria ou videogrametria.
<b>G01D-</b> medição não especialmente adaptadas para uma variável específica; disposições para medir duas ou mais variáveis; aparelhos para medir tarifas; aparelhos de transferência ou transdução não especialmente adaptados para uma variável específica; medição ou teste não incluídas em outro local.
<b>G01F-</b> medição de volumes, débitos volumétricos, débitos de massa, ou níveis de líquidos; medição por volume.
<b>G01G-</b> pesagem.
<b>G01H-</b> medição de vibrações mecânicas ou de ondas ultrassônicas, sônicas ou infrassônicas.
<b>G01J-</b> medição da intensidade, velocidade, conteúdo do espectro, polarização, fase ou pulsos característicos da luz infravermelha, visível ou ultravioleta; colorimetria; pirometria das radiações.
<b>G01K-</b> medição de temperatura; medição da quantidade de calor; elementos termosensíveis não incluídos em outro local.
<b>G01L-</b> medição da força, tensão, torque, trabalho, potência mecânica, eficiência mecânica, ou pressão dos fluidos.
<b>G01M-</b> teste do equilíbrio estático ou dinâmico de máquinas ou estruturas; teste de estruturas ou de aparelhos não incluídos em outro local
<b>G01N-</b> investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas.
<b>G01P-</b> medição da velocidade linear ou angular, da aceleração, da desaceleração ou de choque; indicação da presença, da ausência ou da direção de um movimento.
<b>G01R-</b> medição de variáveis elétricas; medição de variáveis magnéticas.
<b>G01S-</b> radiogoniômetros; radio navegação; determinação da distância ou velocidade pelo uso de ondas de rádio; localização ou detecção de presença pelo uso da reflexão ou reirradiação de ondas de rádio; disposições análogas utilizando outras ondas.
<b>G01T-</b> medição de radiações nucleares ou de raios- x.
<b>G01V-</b> geofísica; medições da gravitação; detecção de massas ou objetos; rótulos.
<b>G01W-</b> meteorologia.
<b>G02-</b> óptica.
<b>G03B-</b> aparelhos ou disposições para tirar fotografias ou para projetá-las ou visualizá-las; aparelhos ou disposições que utilizam técnicas semelhantes por meio de outras ondas que não ondas ópticas; acessórios para os mesmos.
<b>G03C-</b> materiais fotossensíveis para fins fotográficos (para fins fotomecânicos); processos fotográficos.
<b>G03D-</b> aparelhos para revelação de materiais fotográficos expostos (aparelhos especialmente adaptados para produção fotomecânica de superfícies texturadas ou padronizadas); acessórios para esse fim.
<b>G03F-</b> produção fotomecânica de superfícies texturizadas ou estampadas; aparelhos especialmente adaptados para esse fim.
<b>G03G-</b> eletrografia; eletrofotografia; magnetografia.

<b>Instrumentação Observatoire des Sciences et des Techniques</b>
<b>G03H-</b> processos ou aparelhos holográficos.
<b>G04-</b> horologia
<b>G05B-</b> sistemas de controle ou regulagem em geral; elementos funcionais de tais sistemas; disposições para monitoração ou teste de tais sistemas ou elementos.
<b>G05D-</b> sistemas para controle ou regulagem de variáveis não elétricas.
<b>G07-</b> dispositivos de teste
<b>G08B-</b> sistemas de sinalização ou chamada; ordenação telegráfica; sistemas de alarme
<b>G08G-</b> sistemas de controle de tráfego
<b>G09B-</b> aparelhos educativos ou de demonstração; aparelhos para ensino ou comunicação com os cegos, surdos ou mudos; modelos; planetários; globos; mapas; diagramas.
<b>G09C-</b> aparelhos para cifrar ou decifrar criptografias ou para outras finalidades que exijam segredo.
<b>G09D-</b> indicadores de horário ou de tarifas para estradas de ferro ou similares; calendários perpétuos.
<b>G12-</b> detalhes de instrumentos.
<b>G21-</b> indicadores de horário ou de tarifas para estradas de ferro ou similares; calendários perpétuos
<b>H01S-</b> dispositivos utilizando a emissão estimulada.
<b>H05G-</b> técnica de raios- x.
<b>H05H-</b> técnica do plasma; produção de partículas aceleradas carregadas eletricamente ou de nêutrons; produção ou aceleração de feixes moleculares ou atômicos neutros.

**APÊNDICE C - CÓDIGOS CIP E DESCRIÇÕES AGRONEGÓCIO E  
INSTRUMENTAÇÃO – EMBRAPA INSTRUMENTAÇÃO**

<b>Agronegócio e Instrumentação- Embrapa Instrumentação</b>	
<b>A01D</b>	Colheita; segadura
<b>A01G</b>	Horticultura; cultivo de vegetais, flores, arroz, frutas, vinhas, lúpulos ou algas; silvicultura; irrigação.
<b>A23N</b>	Máquinas ou aparelhos para tratamento de frutas, legumes ou bulbos de flores colhidos, a granel, não incluídos em outro local; descascamento de legumes ou frutas a granel; aparelhos para o preparo de produtos alimentícios para animais.
<b>A01H</b>	Novas plantas ou processos para obtenção das mesmas; reprodução de plantas por meio de técnicas de cultura de tecidos.
<b>A01N</b>	Conservação de corpos de seres humanos ou animais ou plantas ou partes dos mesmos.
<b>A47J</b>	Equipamento de cozinha; moedores de café; moedores de especiarias; aparelhos para fazer bebidas.
<b>A61K</b>	Preparações para finalidades médicas, odontológicas ou higiênicas.
<b>A23L</b>	Alimentos, produtos alimentícios ou bebidas não alcoólicas, não abrangidos pelas subclasses A21D ou A23B-A23J; seu preparo ou tratamento, modificação das qualidades nutritivas, tratamento físico; conservação de alimentos ou produtos alimentícios, em geral.
<b>A61D</b>	Instrumentos, implementos, ferramentas ou métodos de veterinária.
<b>A01B</b>	Trabalho do solo em agricultura ou silvicultura; peças, detalhes ou acessórios de máquinas ou implementos agrícolas, em geral.
<b>B01D</b>	Separação
<b>B01J</b>	Processos químicos ou físicos, p. Ex., catálise, química coloidal; aparelhos pertinentes aos mesmos (processos ou aparelhos para usos específicos, ver os locais pertinentes para esses processos ou aparelhos).
<b>C12N</b>	Micro-organismos ou enzimas; suas composições (biocidas, repelentes ou atrativos de pestes, ou reguladores do crescimento de plantas contendo micro-organismos, vírus, fungos microbianos, enzimas, fermentados, ou substâncias produzidas por, ou extraídas de micro-organismos ou material animal; preparado medicinais; fertilizantes); propagação, conservação, ou manutenção de micro-organismos; engenharia genética ou de mutações; meios de cultura (meios de ensaio microbiológico).
<b>C08B</b>	Polissacarídeos; seus derivados (polissacarídeos contendo menos que seis radicais sacarídeos ligados entre si por ligações glicosídicas; processos fermentativos ou enzimáticos; indústria do açúcar; produção de celulose).
<b>C08F</b>	Compostos macromoleculares obtidos por reações compreendendo apenas ligações insaturadas carbono-carbono.
<b>C08H</b>	Derivados de compostos macromoleculares naturais (polissacarídeos; borracha natural; resinas naturais ou seus derivados; manipulação de piche, asfalto, betume).

<b>Agronegócio e Instrumentação- Embrapa Instrumentação</b>	
<b>C12M</b>	Aparelhos para enzimologia ou microbiologia (instalações para fermentação de adubos; conservação de partes vivas de seres humanos ou animais; aparelhos de preparação de cerveja aparelhos de fermentação para vinho; aparelhos para preparação de vinagre.
<b>C12Q</b>	Processos de medição ou ensaio envolvendo enzimas ou micro-organismos; suas composições ou seus papéis de teste; processos de preparação dessas composições; controle responsivo a condições do meio nos processos microbiológicos ou enzimáticos.
<b>D01D</b>	Métodos ou aparelhos mecânicos para a manufatura de filamentos, linhas, fibras, cerdas ou fitas artificiais.
<b>D01F</b>	Características químicas da manufatura de filamentos, linhas, fibras, cerdas ou fitas artificiais; aparelhos especialmente adaptados para a manufatura de filamentos de carbono.
<b>E04H</b>	Edificações ou estruturas similares para fins especiais; piscinas para natação ou recreação; mastros; cercas; tendas ou abrigos provisórios em geral.
<b>F25B</b>	Máquinas, instalações ou sistemas de refrigeração; sistemas combinados de aquecimento e refrigeração; sistemas de bombas de calefação.
<b>G01B</b>	Medição de comprimentos, espessuras ou outras dimensões lineares semelhantes; medição de ângulos; medição de áreas; medição de irregularidades de superfícies ou contornos.
<b>G01N</b>	Investigação ou análise dos materiais pela determinação de suas propriedades químicas ou físicas.
<b>G06F</b>	Processamento elétrico de dados digitais
<b>G06T</b>	Processamento de dados de imagem ou geração, em geral (especialmente adaptado para aplicações particulares, ver as subclasses relevantes)
<b>G01K</b>	Medição de temperatura; medição da quantidade de calor; elementos termosensíveis não incluídos em outro local.
<b>G01J</b>	Medição da intensidade, velocidade, conteúdo do espectro, polarização, fase ou pulsos característicos da luz infravermelha, visível ou ultravioleta; colorimetria; pirometria das radiações.
<b>G01L</b>	Medição da força, tensão, torque, trabalho, potência mecânica, eficiência mecânica, ou pressão dos fluidos.
<b>G01W</b>	Meteorologia.
<b>G05D</b>	Sistemas para controle ou regulagem de variáveis não elétricas.
<b>G06G</b>	Computadores analógicos.
<b>H01J</b>	Válvulas de descarga elétrica ou lâmpadas de descarga.

## ANEXOS

### ANEXO A- REGISTROS EXTRAÍDO DA BASE DE DADOS DERWENT INNOVATIONS INDEX

**PN** EP2377387-A2; EP2377387-A3

**TI** Threshing system for threshing e.g. grain cut by header in agricultural combine, has elongate resilient damping elements arranged for damping impulse force by concave portion to limit or reduce transmission of loads to drive.

**AU** FLICKINGER W T

ISAAC N E  
MATOUSEK R A  
CLAERHOUT B S

**AE** CNH BELGIUM NV (CNHO)

**GA** 2011--M93768

**AB NOVELTY** - The system (22) has an elongate torsion axle (66) including elongate resilient damping elements (88) i.e. resilient elastomeric cords, placed in a set of spaces. A drive (42) including a motor is connected one of an elongated inner element (68) and an elongate tubular outer element (74), where the other of the inner and the outer elements is connected to an adjustable concave portion (32). The damping elements are arranged for damping an impulse force (FI) by the concave portion to limit or reduce transmission of a set of loads e.g. impulse loads, to the drive.

**USE** - Threshing system for threshing a crop material e.g. grain and legume, cut from an agricultural field by a header in an agricultural combine.

**ADVANTAGE** - The system has the damping elements arranged for damping the impulse force by the concave portion to limit or reduce transmission of the loads to the drive, thus reducing or preventing transmission of potential damage to the outer element and the drive. The composition and construction of the damping elements can be selected such that the loads exerted against the damping elements by a weight of the concave portion do not result in deformation of the damping elements to precisely adjust the concave portion, the deformation of the damping elements caused by the loads can be distributed in a direction at which the concave portion has minimal effects of the loads and the loads are effectively damped and dissipated.

**TF TECHNOLOGY FOCUS - POLYMERS** - The damping elements are made of an elastomeric material selected from a group consisting of natural rubber, synthetic rubber and a combination of natural rubber and synthetic rubber.

**DC** A88 (Mechanical engineering, tools, valves, gears, conveyor belts); P12 (Harvesting)

**MC** A03-B; A12-H; A12-W04

**IP** A01F-012/18; A01F-012/28

**PD** EP2377387-A2 19 Oct 2011 A01F-012/18 201170 Pages: 12 English  
EP2377387-A3 12 Sep 2012 A01F-012/18 201260 English

**AD** EP2377387-A2 EP160384 19 Apr 2010  
EP2377387-A3 EP160384 19 Apr 2010

**PI** US425878 17 Apr 2010

**PO** US425878 17 Apr 2010

**DS** EP2377387-A2:

(Regional): AT; BE; BG; CH; CY; CZ; DE; DK; EE; ES; FI; FR; GB; GR; HR; HU; IE; IS; IT; LI; LT; LU; LV; MC; MK;

MT; NL; NO; PL; PT; RO; SE; SI; SK; SM; TR; AL; BA; ME; RS

EP2377387-A3:

(Regional): AT; BE; BG; CH; CY; CZ; DE; DK; EE; ES; FI; FR; GB; GR; HR; HU; IE; IS; IT; LI; LT; LU; LV; MC; MK;

MT; NL; NO; PL; PT; RO; SE; SI; SK; SM; TR; AL; BA; ME; RS

**UT** DIIDW:2011M93768

## ANEXO B- CLASSIFICAÇÃO EM DOMÍNIOS E SUBDOMÍNIOS TECNOLÓGICOS

Domínios tecnológicos	Subdomínios tecnológicos	Classes da CIP
Eletrônica-eletricidade	Componentes Elétricos	F21; G05F; H01B, C, F, G, H, J, K, M, R, T; H02; H05B, C, F, K
	Audiovisual	G09F, G; G11B; H03F, G, J; H04N, R, S
	Telecomunicações	G08C; H01P, Q; H03B, C, D, H, K, L, M; H04B, H, J, K, L, M, Q
	Informática	G08; G11C; G10L
	Semicondutores	H01L; B81
Instrumentação	Ótica	G02; G03B, C, D, F, G, H; H01S
	Análise-mensuração-controle	G01B, C, D, F, G, H, J, K, L, M, N, P, R, S, V, W; G04; G05B, D; G07; G08B, G; G09B, C, D; G12
	Engenharia médica	A61B, C, D, F, G, H, J, L, M, N
	Técnicas nucleares	G01T; G21; H05G, H
Química materiais	Química orgânica	C07D, F, G, H, J
	Química macromolecular	C08B, F, G, H, K, L; C09D, J
	Química de base	A01N, P; C05; C07B; C08C; C09B, C, F, G, H, K; C10B, C, F, G, H, J, K, L, M; C11B, C, D
	Tratamento de superfícies	B05C, D; B32; C23; C25; C30
	Materiais-metalurgia	C01; C03C; C04; C21; C22; B22
Farmácia-biotecnologia	Biotecnologia	C07K; C12M, N, P, Q, S, C40B
	Farmacêuticos-cosméticos	A61K, P, Q
	Produtos agrícolas e alimentares	A01H; A21D; A23B, C, D, F, G, J, K, L; C12C, F, G, H, J; C13D, F, J, K
Procedimentos industriais	Procedimentos técnicos	B01; B02C; B03; B04; B05B; B06; B07; B08; F25J; F26
	Manutenção-gráfica	B25J; B41; B65B, C, D, F, G, H; B66; B67
	Trabalho com materiais	A41H; A43D; A46D; B28; B29; B31; C03B; C08J; C14; D01; D02; D03; D04B, C, G, H; D06B, C, G, H, J, L, M, P, Q; D21
	Meio ambiente-poluição	A62D; B09; C02; F01N; F23G, J
	Aparelhos agrícolas e alimentares	A01B, C, D, F, G, J, K, L, M; A21B, C; A22; A23N, P; B02B; C12L; C13C, G, H
Máquinas - mecânica - transportes	Máquinas-ferramentas	B21; B23; B24; B26D, F; B27; B30
	Motores-bombas-turbinas	F01 (sof F01N); F02; F03; F04; F23R
	Procedimentos térmicos	F22; F23B, C, D, H, K, L, M, N, Q; F24; F25B, C; F27; F28
	Componentes mecânicos	F15; F16; F17; G05G
	Transportes	B60; B61; B62; B63B, C, H, J; B64B, C, D, F
	Espacial-armamentos	B63G; B64G; C06; F41; F42
Consumo de famílias e Construção civil	Consumo das famílias	A24; A41B, C, D, F, G; A42; A 43B, C; A44; A45; A46B; A47; A62B, C; A63; B25B, C, D, F, G, H; B26B; B42; B43; B44; B66; D04D; D06F, N; D07; F25D; G10B, C, D, F, G, H, K
	Construção civil	E01; E02; E03; E04; E05; E06; E21

Fonte: Adaptado de Observatoire des Sciences et des Techniques (2008)