

LAIS STRIPOLI



MERCADO BRASILEIRO DE SEMENTES DE MILHO

Trabalho apresentado para obtenção parcial do título de Agronegócio no curso de Pós-Graduação em Gestão do Agronegócio do dep. de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof. Dra. Eliana Cristina Generoso Konrad

CURITIBA - PR
2014

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 OBJETIVO GERAL	6
2.1 Objetivo específico	6
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
3.1 Produção de milho no Brasil	7
3.2 Mercado brasileiro de sementes.....	9
3.3 Lei de sementes e cultivares, Lei de proteção de cultivares e Lei de sementes e mudas.	10
3.4 Eventos transgênicos.....	13
3.5 Trajetória de multinacionais atuantes no setor: Monsanto e Syngenta.....	13
3.5.1 Monsanto	14
3.5.2 Syngenta.....	16
4 MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1 Coleta dos dados	18
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
6 CONSIDERAÇÕES	24
7 REFERENCIAS	27
ANEXO A.....	31
ANEXO B	35

MERCADO BRASILEIRO DE SEMENTES DE MILHO

RESUMO

A cultura do milho representa uma das maiores commodities, sendo constituinte fundamental da alimentação animal. Para que a produção continue aumentando torna-se essencial os investimentos em melhorias técnicas e biológicas. Neste contexto, este trabalho buscou mostrar o processo histórico do mercado de sementes abordando o investimento feito nessa área e o envolvimento das empresas do setor público e privado atuantes nesse setor; a evolução do sistema de legislação de sementes e mudas e da leis de proteção aos cultivares; e, o crescente número de variedades e cultivares de milho que passaram pelo processo de melhoramento genético e hoje encontram-se disponíveis para comercialização no Brasil. Observa-se que, atualmente, tanto as empresas quanto os produtores rurais preferem variedades e cultivares simultaneamente resistentes a lagartas e herbicidas.

Palavras-chave: Milho, Lei de Cultivares, sementes milho transgênico.

ABSTRACT

Maize is one of the largest commodities, being essential constituent of animal feed. So that production continues to increase it becomes essential investments in technical and biological improvements. In this context, this work aimed to show the historical process of the seed market addressing the investment made in this area and the involvement of companies in the public and private sector active in this sector, the evolution of legislation on seeds and seedlings and protection laws cultivars system and, the increasing number of varieties and cultivars of corn that went through the breeding process and today are available for sale in Brazil. Notes that, currently, both companies and rural producers refer varieties and cultivars resistant to both caterpillars and herbicides.

Key-words: Corn, Plant Varieties Act, transgenic maize seeds.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de milho e, também, o terceiro país com a maior produtividade por hectare. Para que essas posições fossem alcançadas as evoluções no mercado mundial e nacional de sementes foram essenciais.

Nota-se que, ao longo da última década, o setor de sementes caracteriza-se por acelerada redução no número de empresas nele atuantes e aumento na utilizações de inovações tecnológicas, entre elas os materiais geneticamente modificados – que em milho alcançam mais de 70% –, o tratamento industrial de sementes, que já alcança mais de 90% da cultura, e o emprego de híbridos simples que está ao redor de 30%.

Além dessas transformações, observa-se que neste período a concentração do mercado entre as empresas sementeiras é ainda maior quando se considera apenas o mercado de sementes protegidas pelo “direito do melhorista” e/ou por patentes. O valor deste mercado em 2012 foi de US\$ 37 bilhões, dos quais 52% estiveram sob o controle de quatro empresas, Monsanto, Syngenta, Dow e DuPont.

Quando direcionamos nossa visão a cultura do milho observa-se um grande número de variedades disponíveis e, no entanto, as linhagens que compõem os programas de melhoramento genético são pouco conhecidas e os programas de melhoramento das empresas produtoras de sementes muito dinâmicos, e as diferenças fenotípicas pelas variedades disponíveis são pouco expressivas mesmo pertencendo a empresas distintas (BISPO et al, 2009), fazendo das diferenças genotípicas o grande diferencial apresentado pelas empresas.

2 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho buscou identificar a evolução do setor de sementes de milho em decorrência das alterações legislativas do setor, bem como a atuação das empresas do setor de sementes durante as últimas três safras, no Brasil.

2.1 Objetivo específico

Identificar as principais características e o número de variedades disponibilizadas pelas empresas atuantes no mercado, nas últimas três safras, no Brasil.

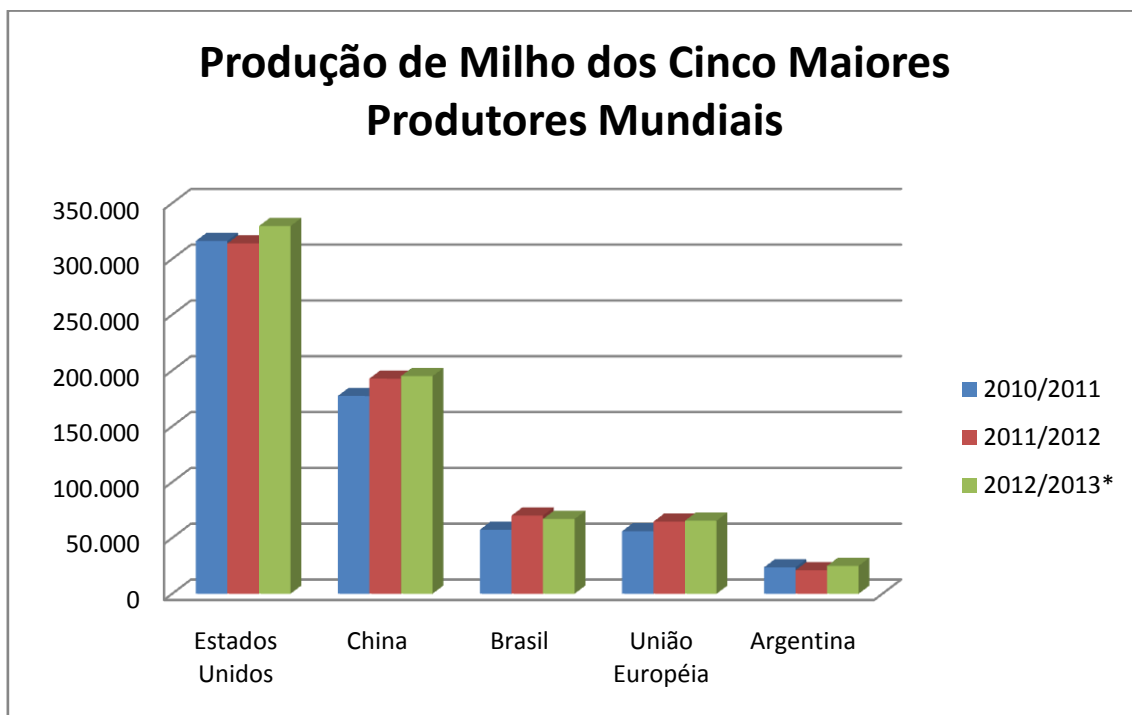
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Produção de milho no Brasil

O Brasil possui 153 milhões de hectares de terras agricultáveis favorecida pelas condições climáticas e abundância de água, colocando o país como um dos principais produtores agrícolas mundiais (AGRIANUAL, 2013).

Na Figura 1 observa-se a produção de milho dos cinco maiores produtores mundiais durante os três últimos anos, nota-se a forte competição entre o Brasil e a União Européia, cuja diferença na safra 12/13 foi de apenas 1,52 milhões de toneladas métricas, posições que podem ser invertidas se ocorrem influencias climáticas durante as safras verão e inverno.

Figura 1. Produção de Milho dos Cinco Maiores Produtores Mundiais



Fonte: CONAB, 2013.

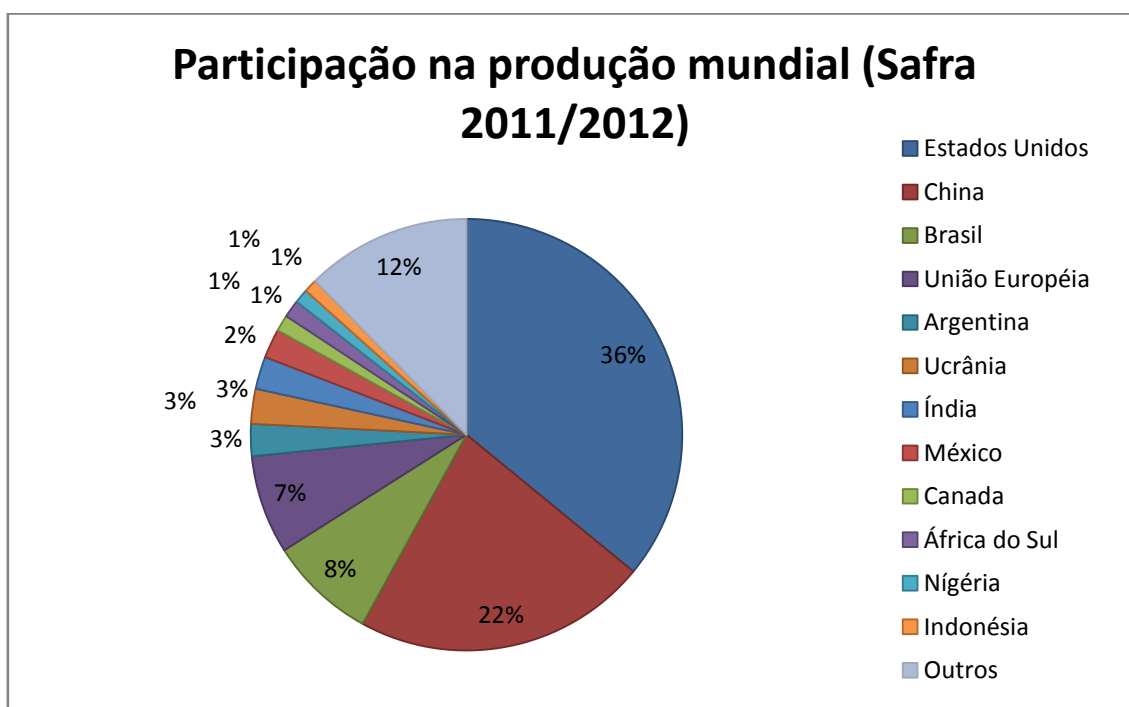
A produção de milho duplicou nos últimos quinze anos, atingindo 71 milhões de toneladas no ano de 2012. Ocupando uma área de 15,1 milhões de hectares, o

cultivo de milho é encontrado do norte ao sul do país, desde minifúndios até grandes propriedades (CONAB, 2013).

Desde a safra 2010/2011 o Brasil ocupa a posição de terceiro produtor mundial de milho. Durante a safra 2011/2012 o país foi responsável por aproximadamente 7% da produção mundial, perdendo apenas para os Estados Unidos, 36%, e China, 22% (AGRIANUAL, 2013).

Na Figura 2 tem-se a contribuição dos países na produção mundial na safra 2011/2012, considerando-se também a safra de inverno, sendo os Estados Unidos o primeiro produtor mundial, seguido pela China, Brasil e a União Européia. Nota-se que a participação dos países está diretamente relacionada a produção do grão que cada um deles possui.

Figura 2. Participação na produção de mundial



Fonte: AGRIANUAL, 2013.

A cultura do milho destina-se, principalmente, ao mercado interno, sendo um componente chave na cadeia de produção animal. No entanto, sua produção excede a necessidade interna, permitindo que aproximadamente 54 mil toneladas da safra 2011/2012 foram destinados a exportação (CORDEIRO et al., 2007).

3.2 Mercado brasileiro de sementes.

Até 1920 a indústria de sementes brasileira não possuía leis e órgãos de fiscalização específicos para organizar e monitorar a multiplicação, a analisar e a distribuir o abastecimento de sementes. Diante desse cenário o Ministério da Agricultura decidiu criar o Serviço de Sementes (FRANÇA-NETO et al., 1998).

Vinte anos após a criação desse serviço a Agroceres, apoiada pela Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, lançou as primeiras cultivares híbridas de milho no país, tornando-se a primeira companhia brasileira de sementes (GUERRANTE, 2003).

O sucesso das cultivares da Agroceres motivou outras empresas, promovendo o crescimento desordenado da indústria de sementes, por isso, em 1965, a Lei de Sementes entra em vigor, estabelecendo as bases para o desenvolvimento do setor. A vigência dessa lei e o avanço da Revolução Verde foram decisivos para a entrada de multinacionais no mercado nacional, sendo a CARGILL a pioneira (BRUCH et al., 2005).

No entanto as empresas privadas atuantes no setor eram responsáveis apenas pela multiplicação e comercialização das sementes. Enquanto a tecnologia da produção, desde de o melhoramento genético até a distribuição para os agricultores, era responsabilidade de instituições públicas como Universidades e órgãos estaduais de pesquisa pública, articulados com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), fundada em 1973 (CORDEIRO et al., 2007).

Porém, a partir da década de 80, a redução de recursos para pesquisas em instituições públicas e a valorização da utilização de sementes, as empresas privadas investiram mais em todas as etapas da produção e marketing de sementes, enquanto as instituições públicas reduziam o seu campo de atuação e, através de parcerias com produtores e cooperativas, concentraram seus esforços na conservação de germoplasma e produção de sementes para fins específicos (MARTIN et al., 2007).

A situação vivida pelas empresas públicas e privadas atuantes no setor de sementes aliada a aprovação de um novo marco regulatório na década de noventa resultaram na transformação do setor de sementes, alterando também as leis vigentes no Brasil (MARTIN et al., 2007).

Como a aprovação da Lei 9.456, em 1997, instituindo o Serviço Nacional de Proteção de Cultivares – SNPC, ligado ao Ministério da Agricultura, definindo regras para o registro de cultivares nos moldes estabelecidos pela União de Proteção das Obtenções Vegetais – UPOV (GARCIA, 2004). A nova Lei de Sementes, encaminhada ao Congresso em 1998, e aprovada em 2003, que estabelecia maiores restrições ao replantio de sementes comerciais para médios e grandes agricultores e estendeu à iniciativa privada algumas atribuições anteriormente exclusivas do setor público, caso dos serviços de certificação de produtores de sementes. E, em 2005, a Lei 11.105 que estabeleceu normas de segurança e fiscalização para organismos geneticamente modificados (BRASIL, 2005).

Essas alterações definiram um marco legal para a liberação comercial de organismos geneticamente modificados (OGM's) e possibilitaram a restrição de acesso ao material genético motivando a aquisição de empresas brasileiras por grandes multinacionais do setor sementeiro. E, dez anos depois da aprovação da Lei de Cultivares, em 1997, o país assistiu o processo de desnacionalização dos segmentos de sementes, a extinção do Sistema Brasileiro de Avaliação e Recomendação de Cultivares – SNARC, instituído pelo Ministério da Agricultura em 1981 (GUERRANTE, 2003).

A extinção desse órgão fez com que os programas de avaliação e recomendação de cultivares, antes realizados através de um sistema cooperativo coordenado pela EMBRAPA, instituições públicas e privadas atuantes no melhoramento e produção de sementes, dessem lugar a arranjos competitivos baseados em relações contratuais sigilosas entre as partes, e a recomendação de novos cultivares passou a ser responsabilidade exclusiva do obtentor e o germoplasma deixou de ser compartilhado (CORDEIRO et al., 2007).

3.3 Lei de sementes e cultivares, Lei de proteção de cultivares e Lei de sementes e mudas.

A Proteção de Variedades de Plantas (PVP) foi discutida pela primeira vez no Brasil em 1976 com a intenção de elaborar uma lei para regulamentar a propriedade intelectual sobre melhoramento de plantas. No entanto, naquela época, o assunto

ficou restrito à esfera do Ministério da Agricultura, sem maior envolvimento de outros setores governamentais e sociais (ARAÚJO, 2010).

Vinte anos se passaram até a promulgação da Lei n. 9.456 (BRASIL, 1997a), 25 de abril de 1997, instituindo o ato de PVP (Lei de Proteção de Cultivares - LPC), e o Decreto n.º. 2.366 (BRASIL, 1997b), 5 de novembro de 1997, que a regulamentou. O Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) ficou responsável pela gestão de aspectos administrativos e técnicos relacionados ao tema no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Com base na aplicação das disposições contidas na LPC, ocorreu aumento significativo no investimento em pesquisa agrícola no país, especialmente por parte da iniciativa privada, visando maior resultando e oferta de novas variedades adaptadas às diferentes condições edafoclimáticas brasileiras, atendendo assim as necessidades do setor agroindustrial. Na Tabela 1 e na Figura 3, observa-se o aumento das variedades e cultivares lançadas no país, após as mudanças legislativas (SANTOS et al., 2012).

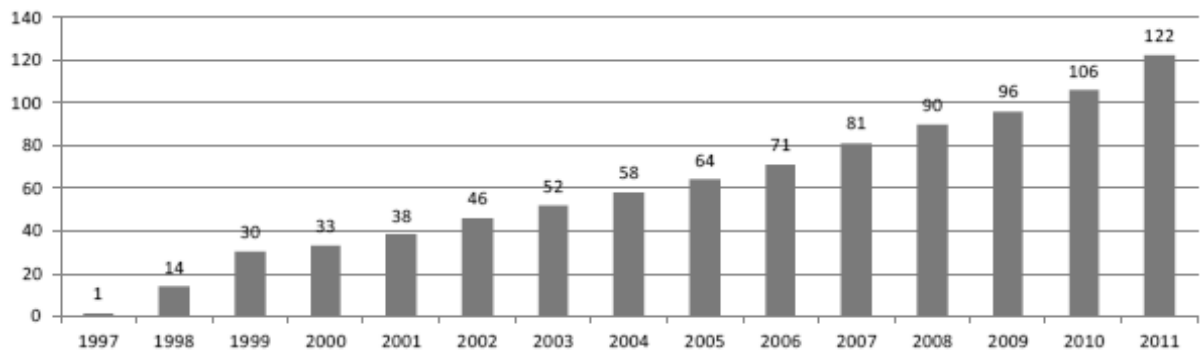
Na Tabela 1 observa-se que em 1997 apenas a cultura da soja possuía 7 variedades/cultivares registrados e, após as mudanças legislativas em 1998, temos o lançamento de novas sementes registradas para grandes culturas, hortaliças e soja, fazendo com que o número de sementes patenteadas fosse aproximadamente 16 vezes superior ao ano anterior (UPOV, 2005).

A peculiaridade do setor encontra-se na cultura do milho, cuja utilização do sistema de proteção foi menor devido ao controle fornecido pelo uso de sementes híbridas, no entanto, a cultura do milho seguiu a mesma tendência de desenvolvimento, registro e lançamento no comércio apresentada pela Tabela 1.

Tabela 1. Registro de novas variedades e/ou cultivares no Brasil

ESPÉCIES	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	TOTAL
Florestais	0	0	0	0	0	5	1	0	0	5	11	9	3	4	9	47
FORAGEIRAS	0	0	0	0	1	2	3	4	2	1	6	4	1	12	5	41
FRUTÍFERAS	0	0	0	2	2	1	5	10	5	6	6	9	25	12	30	113
Vegetais	0	1	0	0	0	3	2	15	7	2	14	19	11	13	15	102
Ornamentais	0	0	0	0	0	7	5	62	50	47	85	54	83	73	112	578
Agriculturas	0	47	62	50	45	50	52	67	46	74	40	46	78	46	89	792
Soja	7	66	60	28	52	25	54	54	77	52	57	66	42	79	64	793
TOTAL	7	114	122	80	100	93	122	212	187	187	219	207	243	239	324	2456

Fonte: SNPC- Serviço Nacional de Proteção de Cultivares, 2012.

Figura 3. Evolução do número de novas sementes protegidas no Brasil

Fonte: SANTOS et al., 2012.

Além disso, com a aprovação da LPC, o Brasil colocou a agricultura no contexto da globalização por meio do intercâmbio tecnológico, jurídico e administrativo com os países membros da União Internacional de Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV) e com vários blocos comerciais. A sanção da LPC foi estabelecida como um fato de importância inequívoca no contexto das políticas públicas relacionadas à cultura brasileira e do setor pecuário, pois representava uma grande inovação no que diz respeito à implementação de direitos de propriedade intelectual na agricultura, até então inexistente (ARAÚJO, 2010).

No entanto, os detentores das patentes contestaram o curto período de proteção e a dificuldade de inspeção do uso não autorizado das variedades protegidas, uma vez que a lei não definia as características das fazendas de sementes certificadas. Esses questionamentos levaram ao desenvolvimento de uma lei complementar, a Lei n. 10.711 ou Lei de Sementes e Mudanças, 5 de agosto de 2003, e ao Decreto nº 5.153, 23 de julho de 2004, que estabeleceram os critérios para cadastro e desenvolvimento de fazendas de sementes certificadas (BRASIL, 2005).

Mesmo após a aplicação da Lei n. 10.711 os questionamentos quanto ao período de proteção e a classificação dos crimes e suas penas permaneceram (INACIO e ZANATTA, 2011).

No Anexo B encontram-se as Leis nº. 9.456 e 10.711 e o Decreto 5.153, na íntegra.

3.4 Eventos transgênicos

Os eventos transgênicos referem-se a utilização de técnicas de engenharia genética para romper a barreira natural do cruzamento sexual que isola as espécies, ou seja, possibilita a introduzir ou modificar um ou mais genes provenientes de outra espécie ou da mesma ao genoma do organismo de outra espécie, alterando apenas a característica expressa pelo(s) gene(s) modificado(s) ou introduzido(s) (WAEUIL, 2011).

Dentre os eventos mais significativos para a cultura do milho temos:

- resistência a insetos, obtido através da introdução de genes específicos da bactéria *Bacillus thuringiensis* (*Bt*), conferindo a planta a capacidade de produção de uma proteína tóxica específica para a ordem Lepidóptera. Comercialmente destacam-se os eventos que expressam as toxinas Cry1A e Cry1F para controle de lepidópteros, o Cry3Bb1 para controle de larvas de *Diabrotica* spp., e, mais recentemente os genes Cry1A.105 e Cry2Ab2, que produzem simultaneamente as duas proteínas derivadas do *Bacillus thuringiensis*, ativas contra lagartas-praga (CARNEIRO et al., 2000).
- tolerância a herbicidas, resistentes ao glufosinato de amônia (Milho Libertlink), através da introdução de genes de plantas naturalmente resistentes que desativam a ação do herbicida; e tolerante ao glifosato (Milho RR) através da introdução da enzima EPSPs, responsável pela síntese de aminoácidos aromáticos que competem com as moléculas do herbicida (WINKLER, 2005).

3.5 Trajetória de multinacionais atuantes no setor: Monsanto e Syngenta.

Ao se observar o desenvolvimento da produção de sementes, da trajetória legislativa e do crescente investimento no setor sementeiro é possível observar, que, os fatores que levaram as empresas a entrada no mercado de sementes geneticamente modificados foram os mesmos (GUERRANTE, 2011).

As duas maiores empresas deste setor desenvolveram sementes geneticamente modificadas, resistentes a herbicidas produzidos por elas mesmas. Como exemplo temos a beterraba, desenvolvida pela Novartis Seeds, e o tomate, produzido pela Monsanto, ambos resistentes ao herbicida à base de glifosato (BARBOSA, 2011).

3.5.1 Monsanto

Fundada em 1901, a Monsanto é uma empresa norte-americana com sede em St. Louis, Missouri. Sua trajetória de diversificação acabou por relegar seu principal ramo de atividade – o químico – a segundo plano, em proveito de atividades mais rentáveis e mais dinâmicas do ponto de vista inovador, ou seja, as áreas de conhecimento científico resultantes da união de disciplinas tradicionais – biologia, zoologia e botânica – e áreas especializadas do conhecimento como biofísica, sociobiologia, biotecnologia, biofarmacêutica, engenharia de tecidos, bioestatística, bioinformática etc. (GUERRANTE, 2011).

Essa substituição não enfraqueceu, contudo, os conhecimentos já adquiridos pela empresa. Ao contrário, o processo de diversificação foi desencadeado a partir de competências existentes, buscando, com isso, consolidar e até mesmo estender a competitividade da empresa. A engenharia genética foi assimilada como ativo complementar a agroquímica e a empresa passou a produzir sementes geneticamente modificadas (MONSANTO, 2013).

Na verdade, o grande estímulo à entrada da Monsanto no campo da engenharia genética foi o interesse da empresa em aumentar o espectro de utilização de seu produto, o herbicida Roundup, cuja patente estava em vias de expirar. A preocupação da empresa era de que uma vez que a tecnologia para a fabricação do Roundup caísse em domínio público, outras empresas do complexo agroquímico passariam a produzir a versão genérica do defensivo (BARBOZA, 2001).

Dessa forma, a alternativa encontrada pela empresa para garantir a venda do herbicida foi a de investir em pesquisa voltada para o desenvolvimento de plantas

geneticamente modificadas capazes de resistir a insetos, doenças e, principalmente, ao Roundup.

Inicialmente, a Monsanto, através de acordos de cooperação com equipes de pesquisa de universidades, alianças com empresas especializadas em biotecnologia e a compra de sementeiras, desenvolveu variedades de tomate geneticamente modificadas, resistentes a insetos, doenças e também ao Roundup. As etapas subsequentes envolveram a produção de sementes de soja, algodão, milho e canola geneticamente modificados, resistentes ao Roundup; o desenvolvimento de plantas transgênicas resistentes ao ataque de insetos predadores; bem como a produção de biopesticidas (GUERRANTE, 2011).

A partir da década de noventa, com a aprovação da Lei de Semente e da Lei de Cultivares, a atuação da Monsanto no setor sementeiro intensificou-se e a empresa passou a investir na compra, incorporação e fusão de empresas já atuantes no setor (GUERRANTE, 2011).

Atualmente a empresa possui 36 unidades distribuídas por 12 estados brasileiros – Alagoas, Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Sul, São Paulo e Tocantins – e o Distrito Federal. São 19 unidades de pesquisa, 8 unidades de processamento de sementes, 2 unidades de produção de herbicidas, 3 unidades de vendas, 1 unidade de distribuição e 3 escritórios administrativos. Todas elas destinadas a produção de herbicidas e sementes de milho, soja, algodão e hortaliças, e variedades de cana-de-açúcar (MONSANTO, 2013).

- **Aquisições:** Agracetus, Agrocere, Anglo-Dutch Unilever, Asgrow Seed, Braskalb, Calgene, Dekalb, Delta & Pine Land, Emergent Genetics, FT - Pesquisa e Sementes (surgindo a Monsoy) Grupo Maeda, Holden's Foundation Seed, Limagrain Canada Seeds, Plant Breeding International Cambridge (PBIC), Selected International Seeds Operations of Cargill, Sementes Hatã, Seminis.
- **Alianças:** ArQule, Cargill Internacional, Cereon Genomics, Ecogen, GeneTrace, Incyte Pharmaceuticals, Mendel Biotechnology, Millenium Pharmaceutical, Mycogen, Cargill + Monsanto® Renessen.
- **Fusões:** Monsanto + Pharmacia & Upjohn® Pharmacia Corporation (1998).

3.5.2 Syngenta

Diferentemente da Monsanto a Syngenta surgiu em 2000, na Suíça, através da fusão entre duas empresas, a Zeneca Agrícola, a Novartis Agribusiness e a Novartis Seeds, cuja atividade destinava-se a produção de sementes – GM's e convencionais – e de defensivos agrícolas (GUERRANTE, 2003).

- **Aquisições:** Agra, Agritrading (Itália), Agrose, American Sunmelon, Ciba Seeds, Funk Seeds Intl, Gerber Foods, Hilleberg, Koipessol Semillas, Merck, Northup King, Rogers NK Seed, Rogers Seed Co., Sluis & Groot, Sturdy Grow Hybrids, Vaughn Seeds.
- **Alianças:** Alanex, Centrum voor Plantenveredelings, Chiron, Combichem, Diversa, Eridania Béghin-Say, Japan Tobacco, Incyte Pharmaceuticals, John Innes Centre, Land O'Lakes, Maxygen, Mogen International, Myriad Genetics, Rosetta Inpharmatics, Secobra Recherche, Société Etablissement C.C. Benoist, Universidade da Califórnia, Universidade da Carolina do Norte, Novartis + Quaker Oats® Altus.
- **Fusões:** Ciba + Sandoz® Novartis (1996), Zeneca Group PLC + Astra A.B.® Astra Zeneca (1998), Zeneca Agrochemicals + Novartis Agribusiness + Novartis Seeds® Syngenta (2000).

Como se observa antes da aliança entre a Zeneca e a Novartis, ambas as empresas haviam passado por uma série de aquisições, fusões e alianças com empresas dos setores farmacêutico, agroquímico, alimentar e, principalmente, de sementes (SYNGENTA, 2013).

A Novartis, por exemplo, surgiu da fusão de duas empresas suíças, a Ciba e a Sandoz, que, apesar de terem suas origens no ramo farmacêutico, também atuavam no mercado de sementes e de defensivos agrícolas. Sendo a Ciba a primeira companhia a comercializar sementes de milho geneticamente modificado nos Estados Unidos (GUERRANTE, 2011).

A Astra Zeneca, que até 2000 controlava a Zeneca Agrícola, seguiu trajetória semelhante à Novartis. Nascida em 1998, como resultado da fusão entre duas

empresas do ramo farmacêutico, a inglesa Zeneca Group PLC e a sueca Astra A.B., a Astra Zeneca adquiriu, juntamente com a sementeira holandesa Royal Vander Have, a Advanta, empresa que ocupava a sexta posição no ranking das maiores companhias de sementes do mundo (SYNGENTA, 2013).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Coleta dos dados

As informações foram coletadas e discriminadas obedecendo-se a hierarquia dos órgãos competentes responsáveis pela regulamentação do setor de sementes, bem como do setor de pesquisa e desenvolvimento nacional, conforme organogramas das Figuras 4 e 5 (ANEXO A), considerando-se as informações pertinentes às empresas Monsanto e Syngenta.

3.2 Organização dos dados

Para efeito de entendimento as informações apresentadas iniciam-se com a breve descrição da importância econômica da cultura do milho para o país seguindo para os fatores legislativos que contribuíram para a evolução do setor de sementes da cultura.

Para isso Considerou-se todo o período de desenvolvimento da legislação brasileira para sementes e mudas, a evolução histórica das empresas fornecedoras de sementes e a quantidade de variedades oferecidas para as safras 2010/2011 a 2012/2013.

As informações foram coletadas em pesquisas realizadas pelos próprios órgãos e institutos de pesquisas dos governos federais, estaduais e municipais e também com representantes técnicos de vendas das empresas Monsanto e Syngenta da região de Presidente Prudente - SP.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Enquanto na safra 2011/12 foram disponibilizadas 489 cultivares de milho (sendo 316 cultivares convencionais e 173 cultivares transgênicas), mantendo-se a dinâmica de renovação das cultivares, pois 72 novas cultivares acrescentadas e 81 cultivares deixaram de ser comercializadas.

Na safra 2012/13 foram disponibilizadas 479 cultivares de milho (dez a menos do que na safra anterior), sendo 263 cultivares convencionais e 216 cultivares transgênicas. Apesar da redução no número de cultivares disponíveis, dinâmica de renovação das cultivares foi mantida, sendo 93 novas cultivares e 103 cultivares deixaram de ser comercializadas.

Para a safra 2013/2014 podemos observar o lançamento de 85 novas cultivares (74 transgênicas e 11 convencionais), e o fim da comercialização de outras 97 cultivares (40 transgênicas e 57 convencionais). Ou seja, os produtores terão disponíveis doze cultivares a menos do que o ano passado. Dentre as 467 opções de mercado, 317 são de fato materiais genéticos diferentes e as demais 150 são variações de eventos transgênicos.

Na Tabela 2 observa-se os tipos de cultivares, o ciclo e a textura de grãos das cultivares transgênicas e convencionais disponíveis para a safra 2013/2014.

Tabela 2. Tipos de cultivares para safra 2013/2014.

TIPO	C (%)	T (%)	CICLO	C (%)	T (%)	TEXTURA GRÃO	C (%)	T (%)
H. simples	44,7	81,8	Superprecoce	23,7	23,7	Duro	22,0	18,9
H. triplo	18,6	17,4	Precoce	64,2	73,5	Semiduro	54,5	58,4
H. duplo	19,5	0,8	Semiprecoce	5,6	2,3	Semidentado	15,9	17,5
Variedade	17,2	0,0	Normal	6,5	0,5	Dentado	7,6	5,2

Fonte: Adaptado de SNPC, 2013.

As cultivares transgênicas disponíveis mercado são resultantes de cinco eventos transgênicos para o controle de lagartas:

- Evento TC 1507, marca Herculex® I.
- Evento MON 810, marca YieldGard®.
- Evento MON 89034, marca YieldGard VT PRO®.
- Evento Bt11, marca Agrisure TL®.
- Evento MIR162, marca TL VIP®.

É possível encontrar também dois eventos transgênicos que conferem resistência ao herbicida glifosato aplicado em pós-emergência:

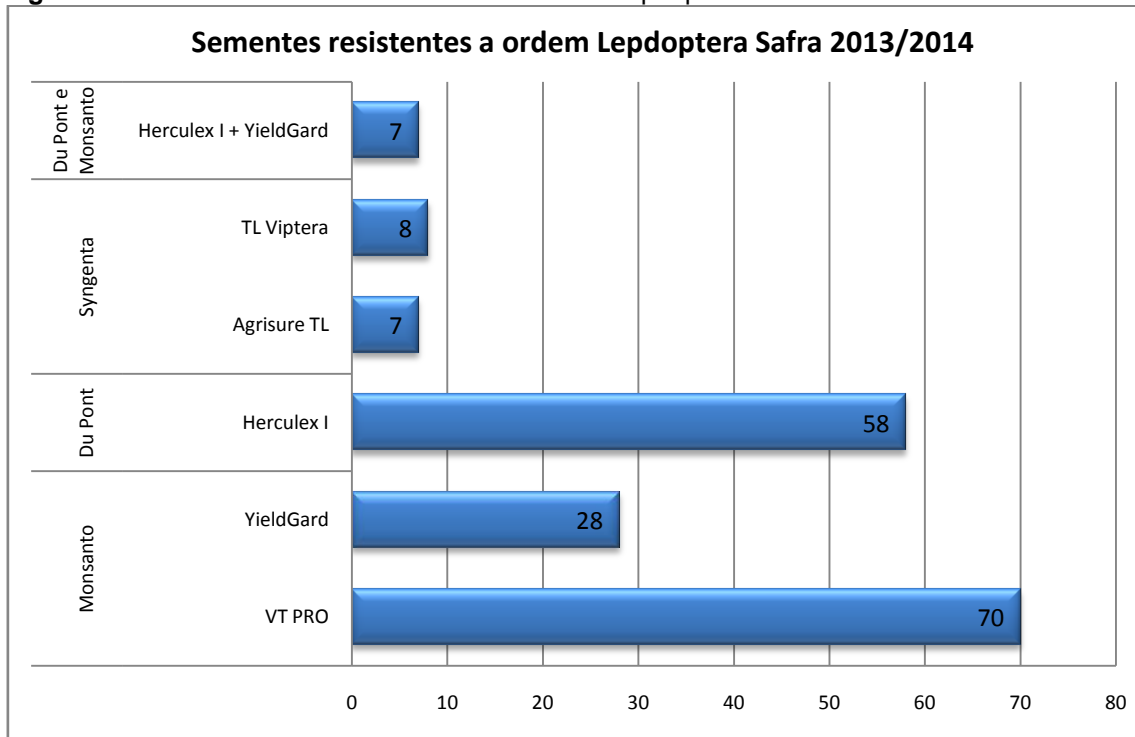
- Evento NK603, marca Roundup Ready®.
- Evento GA 21-TG.

Existe ainda a tecnologia Liberty Link® de tolerância a herbicidas formulados com glufosinato de amônio, presente nos milhos Herculex I®.

Foram disponibilizados 178 cultivares de milho Bt, isto é, resistentes a insetos da ordem lepidóptera:

- 70 cultivares com o evento VT PRO®;
- 58 cultivares com o evento Herculex I®;
- 28 cultivares com o evento YieldGard®;
- 7 cultivares com o evento Agrisure TL®;
- 8 cultivares com o evento TL Viptera® e
- 7 cultivares com o evento Optimum™ Intrasect™ (Herculex I® estaqueado com o YieldGard®)

Figura 3. Sementes Resistentes somente a ordem Lepdoptera Safra 2013/2014



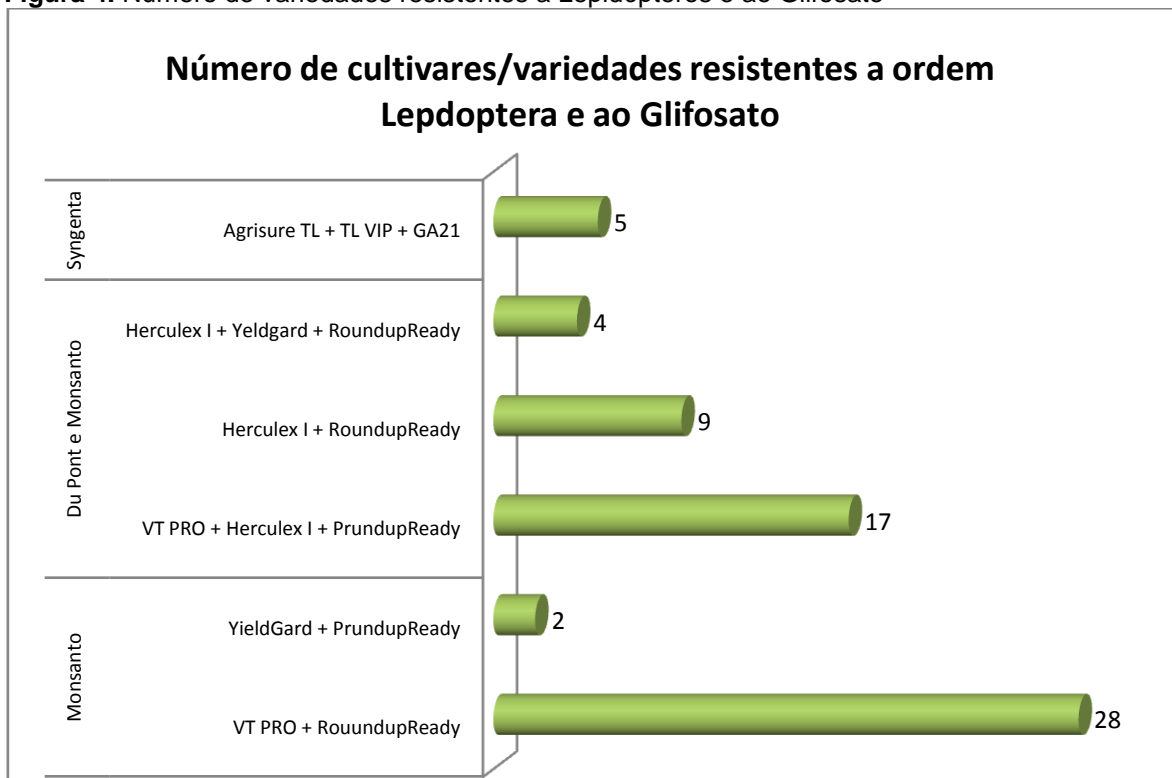
Fonte: Adaptado de CRUZ et al., 2013.

Na Figura 3 pode-se observar o início do parcerias entre as empresas DuPont, que detêm 32,58% das variedades com tecnologia Bt, e a Monsanto, que detêm 55,06%, a união dessas empresas agrega as variedades os eventos de ambas as empresas cujo objetivo principal é conferir a variedade maior resistência as lagartas garantindo assim longevidade dela no mercado de sementes.

Há também, 65 cultivares de controle simultâneo de lagartas e resistência aos herbicidas glifosato e/ou glufosinato de amônio, aplicados em pós-emergência no milho:

- 17 cultivares com a tecnologia Powercore™ (PW) com os eventos VT PRO®, Herculex® I e RoundupReady®;
- 28 cultivar com os eventos VT PRO® e RoundupReady®;
- 9 cultivares com os eventos Herculex I® e RoundupReady®;
- 2 cultivares com os eventos YieldGard® e RoundupReady®;
- 4cultivares com os eventos Herculex I®, YieldGard® e RoundupReady® e
- 5cultivares com os eventos Agrisure TL®, TL VIP® e GA21

Figura 4. Número de variedades resistentes a Lepidópteros e ao Glifosato



Fonte: Adaptado de CRUZ et al, 2013.

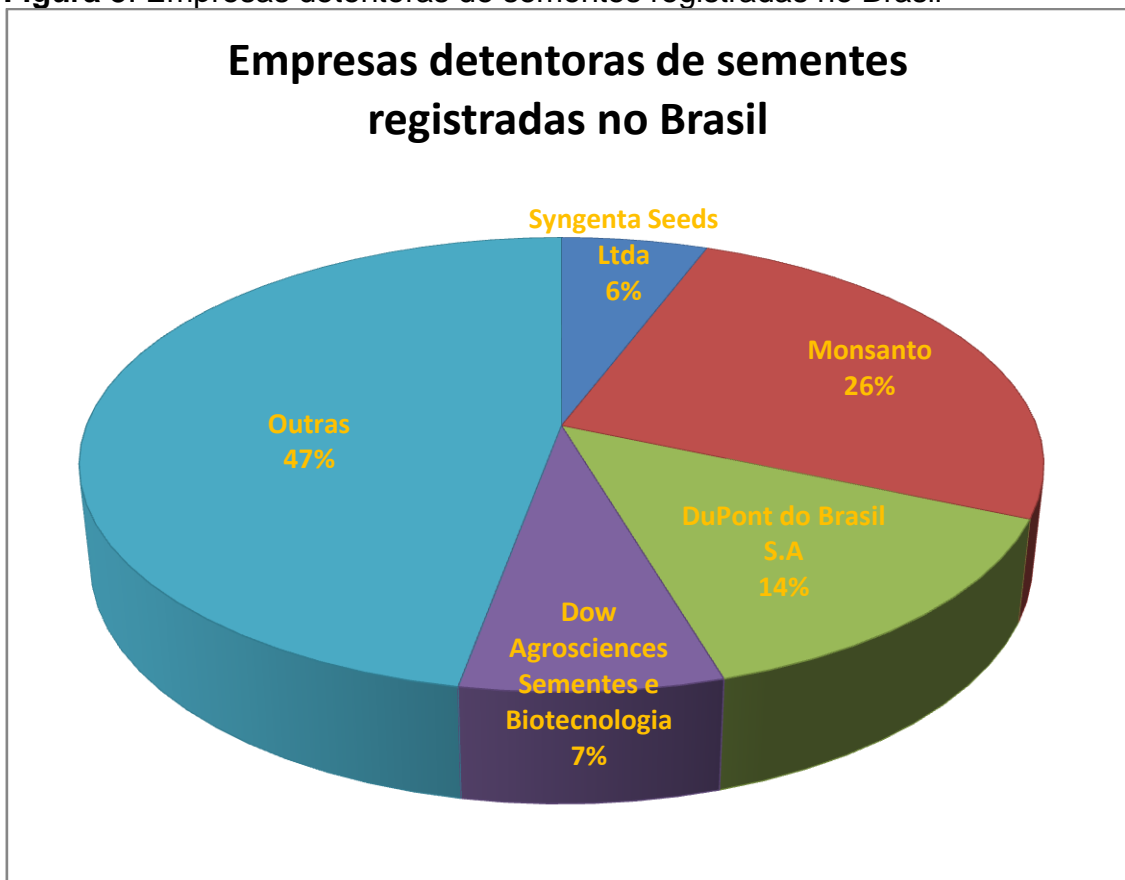
Na Figura 4 nota-se a parceria entre DuPont e Monsanto e a concentração do evento entre essas empresas, assim como ocorreu as variedades de tecnologia Bt.

Existem, ainda, dez cultivares transgênicas com resistência ao herbicida glifosato aplicado em pós-emergência no milho, não inclusas em nenhuma das categorias anteriores.

Do número total de cultivares disponíveis para a safra 2013/2014, 122 pertencem a Monsanto, sendo elas subdivididas/comercializadas pelas suas representantes (Sementes Agroceres 72 cultivares exclusivos, Agroeste Sementes detendo 26 e Dekalb 24), outras 65 cultivares pertencem a Du Pont do Brasil S/A, 35 a Dow Agrosciences Sementes e Biotecnologia e 22 Syngenta Seeds Ltda.

Na Figura 5 fica nítido a concentração do mercado de sementes entre quatro empresas multinacionais que juntas detêm aproximadamente 53% das variedades disponíveis no mercado, enquanto aproximadamente 220 instituições públicas e privadas representam apenas 47%.

Figura 5. Empresas detentoras de sementes registradas no Brasil



Fonte: Adaptado de CRUZ et al, 2013.

Independente do detentor do registro, todas as cultivares são indicadas de acordo com a adaptação regional e altitude, por exemplo, a Sementes Agroceres, com 34 cultivares indicados para o Brasil e apenas 22 para os estados de São Paulo e Paraná e a Syngenta Seeds Ltda que possui 22 cultivares indicadas para o Brasil e apenas 10 para o estado de São Paulo e Paraná.

Além da região, essa tecnologia exige-se que a fertilidade de solo, o nível tecnológico do produtor, a época de plantio e a duração do ciclo da cultura sejam cuidadosamente estudados, pois cultivares muito produtivos perdem a parte da rusticidade e exigem maiores doses de adubos e a utilização do portfólio de proteção de cultivo.

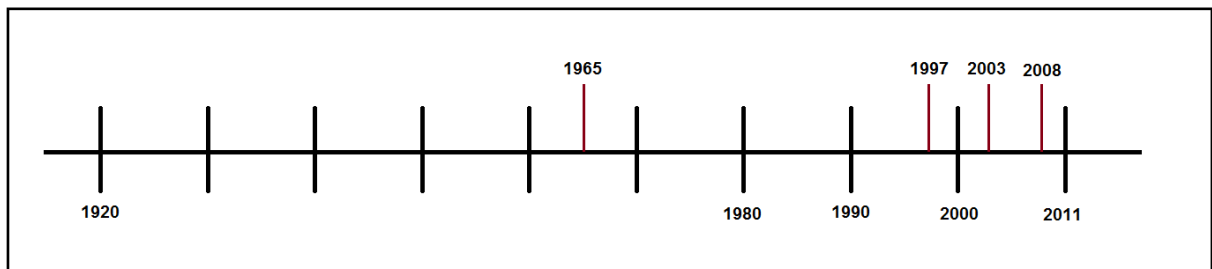
Logo, para que o produtor volte a adquirir os produtos da empresa a produção deve ser no mínimo alta e para que isso ocorra as fornecedoras tendem adotar estratégias semelhantes para divulgação do material, usando folders, cartazes e palestras, e disponibilização de representantes técnicos de vendas (RTV) e assistentes técnicos de venda (ATV) para regiões dos estados e/ou país.

Entre as responsabilidades atribuídas ao RTV e ATV inclui-se a implantação de áreas demonstrativas, organização de palestras, visitas a revendedores e produtores, indicação do melhor cultivar, bem como suas exigências quanto a escolha do disco, rotinas de adubação e aplicação de defensivos, além de suporte técnico quando solicitado e a verificação de possíveis erros na excussão do plantio e dos tratamentos culturais.

6 CONSIDERAÇÕES

A evolução do mercado de sementes foi diretamente influenciada pelos marcos Legais do setor. A figura 6, representa a linha do tempo onde destaca-se os anos em que ocorreram os principais marcos legais do setor.

Figura 6. Linha do Tempo da Evolução do Mercado de Sementes Nacional



Até 1920 as variedades eram selecionadas, indicadas e repassadas aos produtores rurais pelas instituições públicas. Os estudos visavam principalmente a adaptação da planta ao clima da região, resistência a pragas e doenças, e produtividade, as variedades selecionadas eram repassadas aos os produtores que procuravam as instituições, e esses produtores as multiplicavam na área em que cultivavam repassando-as aos outros produtores sem obedecer qualquer critério de qualidade. Tal prática era possível pois até a criação do Serviço de Sementes o Brasil não possuía um órgão específico para gerenciar e expressar as necessidades do setor de sementes.

Em 1965 entrou em vigor a primeira Lei de Sementes, baseada nas observações feitas pelo Serviço de Sementes, a lei exigia que as sementes comercializadas fossem registradas e seguissem determinados parâmetros como a taxa de germinação, tamanho mínimo das sementes e graus de pureza. Apesar de beneficiar o produtor rural essa lei não garantia o direito de propriedade intelectual e os royalties as empresas públicas que, através de parcerias com as instituições privadas, desenvolviam as pesquisas de novas variedades .

A mudança no cenário nacional do setor de sementes durante a década de 80, causa principalmente pela redução de atuação das empresas públicas, as exigências feitas pela União de Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV), e a

pressão cada vez maior das empresas privadas para a proteção do investimento feito no desenvolvimento de novas variedades, aproximadamente 1,25 bilhões/anos/empresa, promoveram a Lei de Proteção de Cultivares em 1997.

A Lei de Proteção de Cultivares, passou a responsabilidade da comprovação de novas variedades as empresas públicas, transferiu o desenvolvimento e pesquisa as instituições privadas, e permitiu o intercambio de variedades entre os países, intensificando o processo de privatização de registros de variedades de sementes. No entanto, como essas empresas passaram a ter autonomia quanto aos materiais usados no desenvolvimento, poucas pesquisas foram realizadas com o intuito de estabelecer a diferença genética entre as variedades disponíveis no mercado, deixando a suspeita de que parte dos materiais pertencentes a empresas diferentes podem possuir genomas iguais mais nomes diferentes.

Essa dúvida permaneceu até 2003, com a aprovação da Lei de Sementes e mudas e a entrada dos organismos geneticamente modificados. Pois, para registro desses organismos os teste laboratoriais exigiam a comprovação laboratorial da diferença genética, além de responsabilizar as empresas privadas pela indicação das variedades para cada região do país.

Outro mudança significativa ocorreu no objetivo da pesquisa e desenvolvimentos das variedades, passando a visar resistência da planta a herbicidas, possibilitando o aumento da venda de herbicidas durante a comercialização da semente, processo atualmente conhecido como "venda casada", garantindo mais uma vez a reposição do investimento feito pela empresa.

Apesar de todos os avanços do setor novas questões surgem diariamente. No entanto, sabe-se que o processo de desenvolvimento de novas cultivares é demorado, envolve investimento expressivo e sua permanencia no mercado pode ser inferior ao tempo levado para o seu desenvolvimento, por isso, a atenção dada aos produtores pode ser um fator determinante na escolha da variedade a ser adotada.

6 CONCLUSÃO

Dos materiais disponibilizados para o manejo fitossanitário do milho nas safras, 2011/12; 2012/13 e 2013/14 observou-se que:

- A maior disponibilidade de materiais ocorreu na safra 2011/12;
- A safra 2012/13 apresentou o maior número de materiais transgênicos, sendo também a safra que mais introduziu novos materiais;
- As principais características observadas nos materiais disponibilizados para a safra 2013/14 refere-se, ao controle de lagartas, à resistência aos herbicidas glifosato e glufosinato de amônio (ambos aplicados em pós-emergência) e à resistência a insetos da ordem lepidóptera.

7 REFERENCIAS

ARAUJO, J. C. **A Lei de Proteção de Cultivares**: análise de sua formação e conteúdo. Edições Câmara, Brasília, 137p. 2010.

BARBOZA, D. "A weed killer is a block to build on". The New York Times, Nova Iorque, 2/ago./01.

BISPO, N. B.; TESSELE, C. and BARBOSA NETO, J. F.. Phenotypic and molecular characterization of corn hybrids released from 1980 to 2000. *Cienc. Rural* [online]. 2009, vol.39, n.7, pp. 1960-1966. Epub July 03, 2009. ISSN 0103-8478.

BRASIL (1997a) Lei 9.456, de 25/04/1997. Diário Oficial da União, Brasília, 28/04/1997, Seção 1, p. 1-6.

BRASIL (1997b) Decreto 2.366, de 05/11/1997. Diário Oficial da União, Brasília, 06/11/1997, Seção 1, p. 2-6.

BRASIL (1998) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Legislação brasileira sobre proteção de cultivares. MA/SDR/ SNPC, Brasília, 115p.

BRASIL. Lei de Biossegurança nº 11.105, de 24 de março de 2005. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado, 2005.

BRASIL (2011) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento Proteção de Cultivares no Brasil. Mapa/ACS, Brasília, 202p.

BRUCH, K., RAMBO, A. G., ANDRADE, J. J., MARTINELLI JUNIOR, O.. Barreiras à entrada no mercado brasileiro de sementes transgênicas. In: XLII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 2005, Ribeirão Preto - SP.

CARNEIRO, A. A., CARNEIRO, N. P., CARVALHO, C. H., VASCONCELOS, M. J. V., PAIVA, E., LOPES, M. A., Milho transgênico, Melhoria da qualidade nutricional do grão. *Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento*. Ano 3, nº. 15 pág. 42 a 46. jul/ago 2000.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Central de informações agropecuárias. Acessado em: 25 ago. 2013. Online. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/MilhoTotalSerieHist.xls>>.

CORDEIRO, A.; PEREZ, J.; GUAZZELLI, M. J. Impactos Potencias da Tecnologia Terminator na Produção Agrícola: Depoimentos de Agricultores Brasileiros. Florianópolis, 2007. Pesquisa contratada ao Centro Ecológico pelo Grupo ETC. Florianópolis, 2007.

CRUZ, J. C., PEREIRA FILHO, I. A., SILVA, G. H.. Mais 170 cultivares transgênicas no mercado de sementes do Brasil para safra 2011/2012. Acesso: 01/01/2013. Disponível em: <http://www.apps.agr.br/upload/ax10_2702201264448700_cultivaresdemilhoparaasa fra201112revisadoecorrigido.pdf>.

CRUZ, J. C., PEREIRA FILHO, I. A., SILVA, G. H.. Mais 210 cultivares transgênicas no mercado de sementes do Brasil para safra 2012/2013. Acesso: 01/01/2013. Disponível em: <http://www.apps.agr.br/upload/ax10_3007201206195700_cultivaresdemilhoparaasa fra2012_2013.pdf>.

CRUZ, J. C., PEREIRA FILHO, I. A., QUEIROZ, L. R.. Quatrocentas e sessenta e sete cultivares estão disponíveis no mercado de sementes do Brasil para safra 2013/2014. Acesso: 01/01/2013. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/>>.

DUVICK, D.N. Biotechnology in the 1930s: the development of hybrid maize. *Nature Reviews Genetics*, v.2, p.69-74, 2001.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Organograma. Acesso em: 16/11/2013. Disponível em: <http://www.embrapa.br/a_embrapa/Organograma-Embrapa>.

FERREIRA, Natália Bonora Vidrih; OLIVEIRA., Paulo Sérgio de. Propriedade intelectual e melhoramento vegetal: uma análise de lei de cultivares. In: Âmbito Jurídico, Rio Grande, XV, n. 105, out 2012.

FRANCA-NETO, J. B.; OLIVEIRA, M.J. 1998. Seed technology research in Brazil: evolution and perspective. *Sci. agric.*, 55 (vol. Spec.): 8-18.

FUCK, M.P. 2005. Funções públicas e arranjos institucionais: O papel da EMBRAPA na pesquisa de soja e milho híbrido no Brasil. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas: UNICAMP. 112p.

GARCIA, S. B. F.. A proteção jurídica das cultivares no Brasil. Plantas transgênicas e patentes. Curitiba. Juruá Editora, 2004.

GUERRANTE, R. Transgênicos: uma visão estratégica. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

GUERRANTE, Rafaela Di Sabato. Estratégia de Inovação e Tecnologia em Sementes. Rio de Janeiro, 2011. Tese (Doutorado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) – Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

GUIMARÃES, O. “Caça a sementes”. *Globo Rural*, São Paulo: Globo, n. 164, p. 54-60, jun./99.

HATHAWAY, D. 1997. Lei de Cultivares: impactos e horizontes. Rio de Janeiro: IBASE. 25p.

INACIO, A.; ZANATTA, M. Royalty de semente transgênica gera divergências. *Valor Econômico*, São Paulo, 3 jan. 2011, p. B12.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Organograma Geral. Acesso em 16/11/2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/Ministerio/estrutura-organizacional/Organograma_Geral_MAPA_maio_2013.pdf>.

MARTIN, T. N. et al; Questões Relevantes na Produção de Sementes de Milho – Primeira Parte. Revista da FZVA, Uruguaiana, v.14, n.1, p. 119-138, 2007.

Monsanto - Dekalb, Portfólio. Acesso em: 10/11/2013. Disponível em: <<http://www.dekalb.com.br/site/index>>.

Monsanto - Sementes Agrocere, Portfólio. Acesso: 06/11/2013. Disponível em: <http://www.sementesagrocere.com.br/?page_id=1896>.

Monsanto, YieldGard. Acesso: 06/11/2013. Disponível em: <<http://www.yieldgard.com.br/default.asp>>.

SANTOS, F. S., AVIANI, D. M., HIDALGO, J. A. F., MACHADO, R. Z., ARAÚJO, S. P.. **Evolution, importance and evaluation of cultivar protection in Brazil: the work of the SNPC.** Crop Breeding and Applied Biotechnology S2: 99-110, 2012.

SILVA, F. F., M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, fev. 2012. Estrutura de mercado e inovação na indústria de produção de sementes de milho, soja e algodão no Brasil.

TOLLENAAR, M.; LEE, E.A. Yield potential, yield stability and stress tolerance in maize. Field Crops Research, v.75, p.161-169, 2002.

WAEUIL, J. M., MENDES, S. M., VASCONCELOS, M. J., GUIMARÃES, C. T.. Manejo de Milho Transgênico. Coleção 500 perguntas, 500 Respostas - Milho. Embrapa. Cap. 13. pág. 203 a 216. Ano 2011.

WINKLER, L., Aplicações da Biotecnologia no melhoramento de Plantas. Informativo Fundacep. Ano XII. nº 07. ago/2005.

ANEXO A

ORGANOGRAMA MAPA

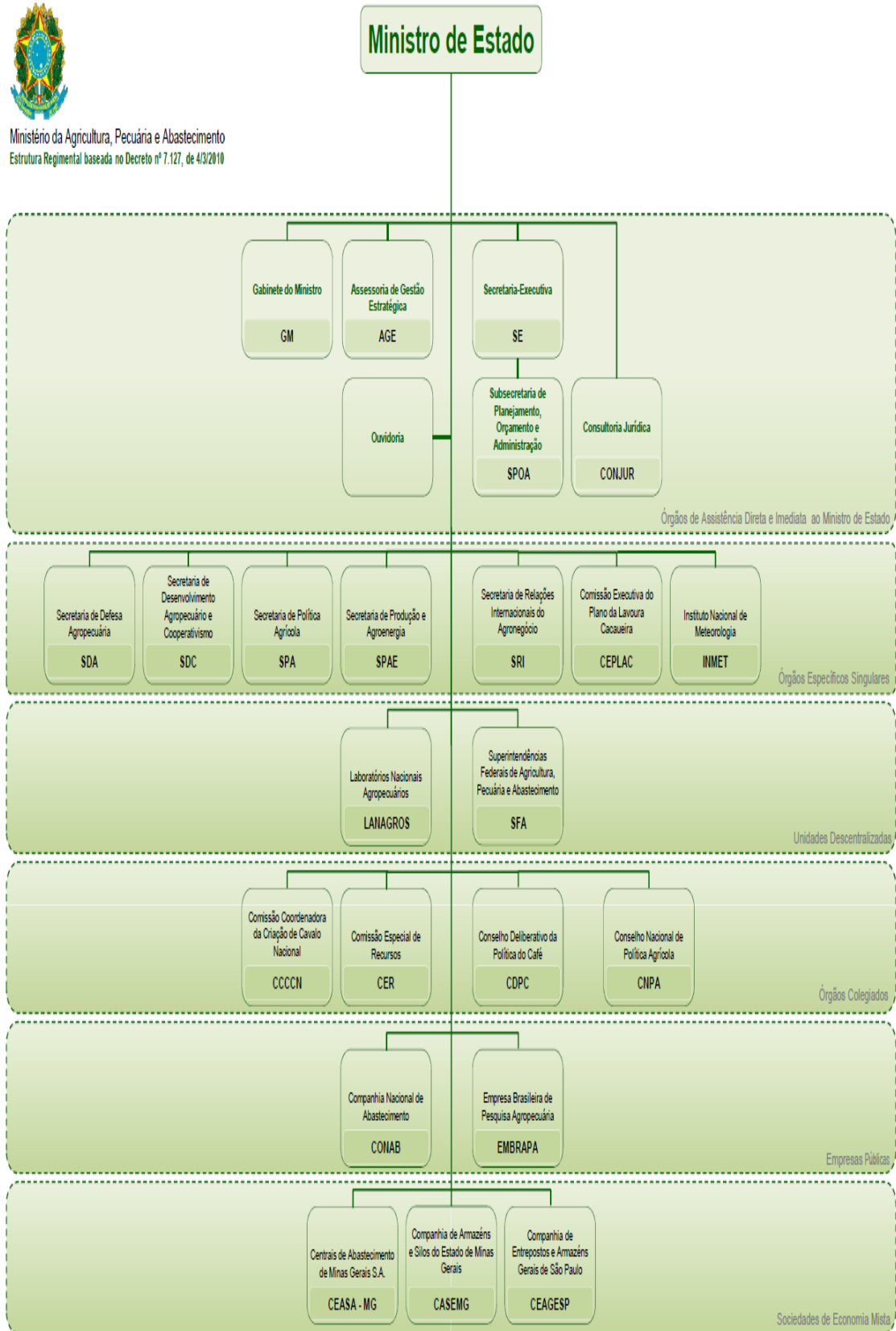
ORGANOGRAMA EMBRAPA

ORGANOGRAMA IAPAR

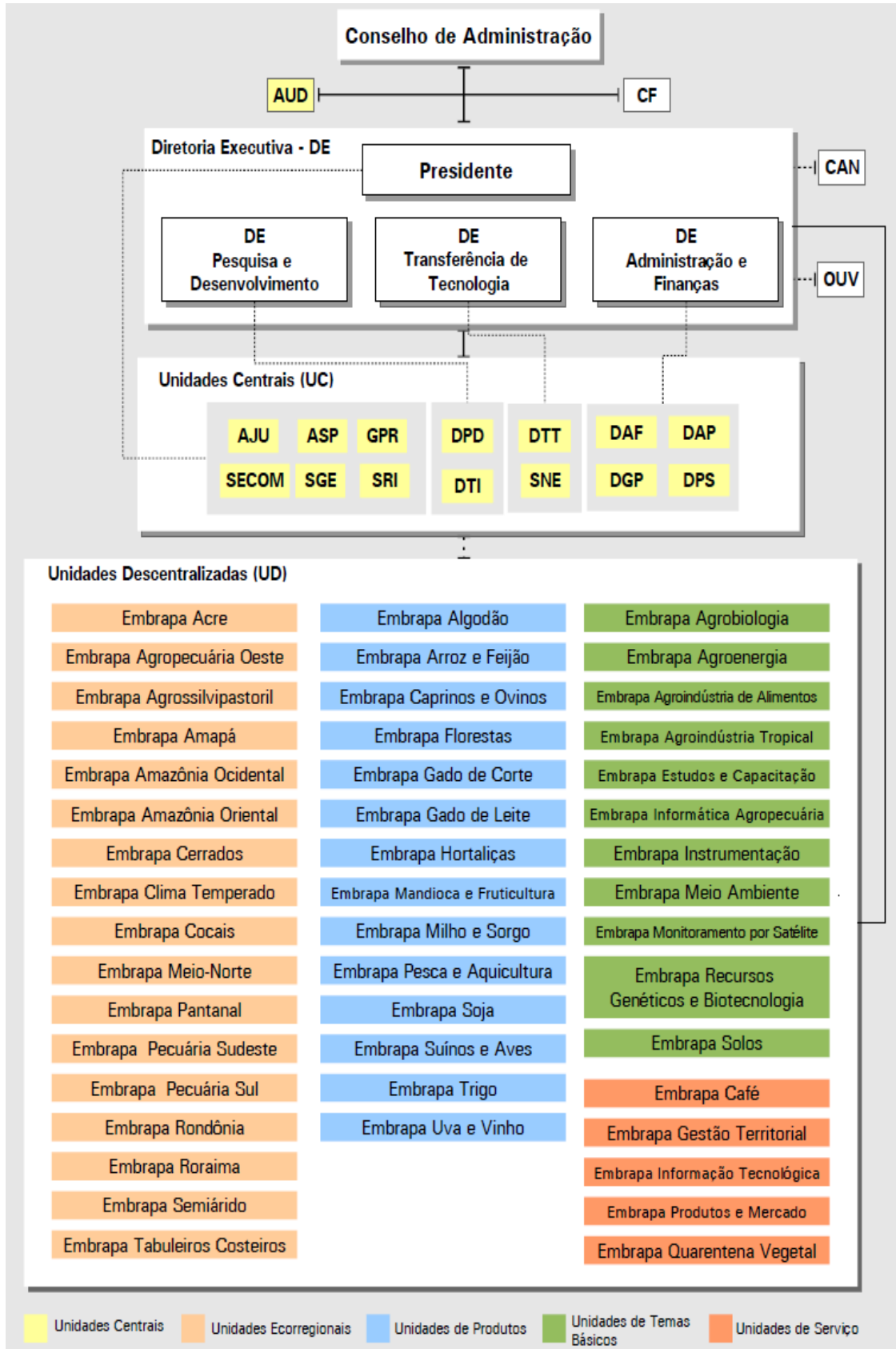
ORGANOGRAMA MAPA



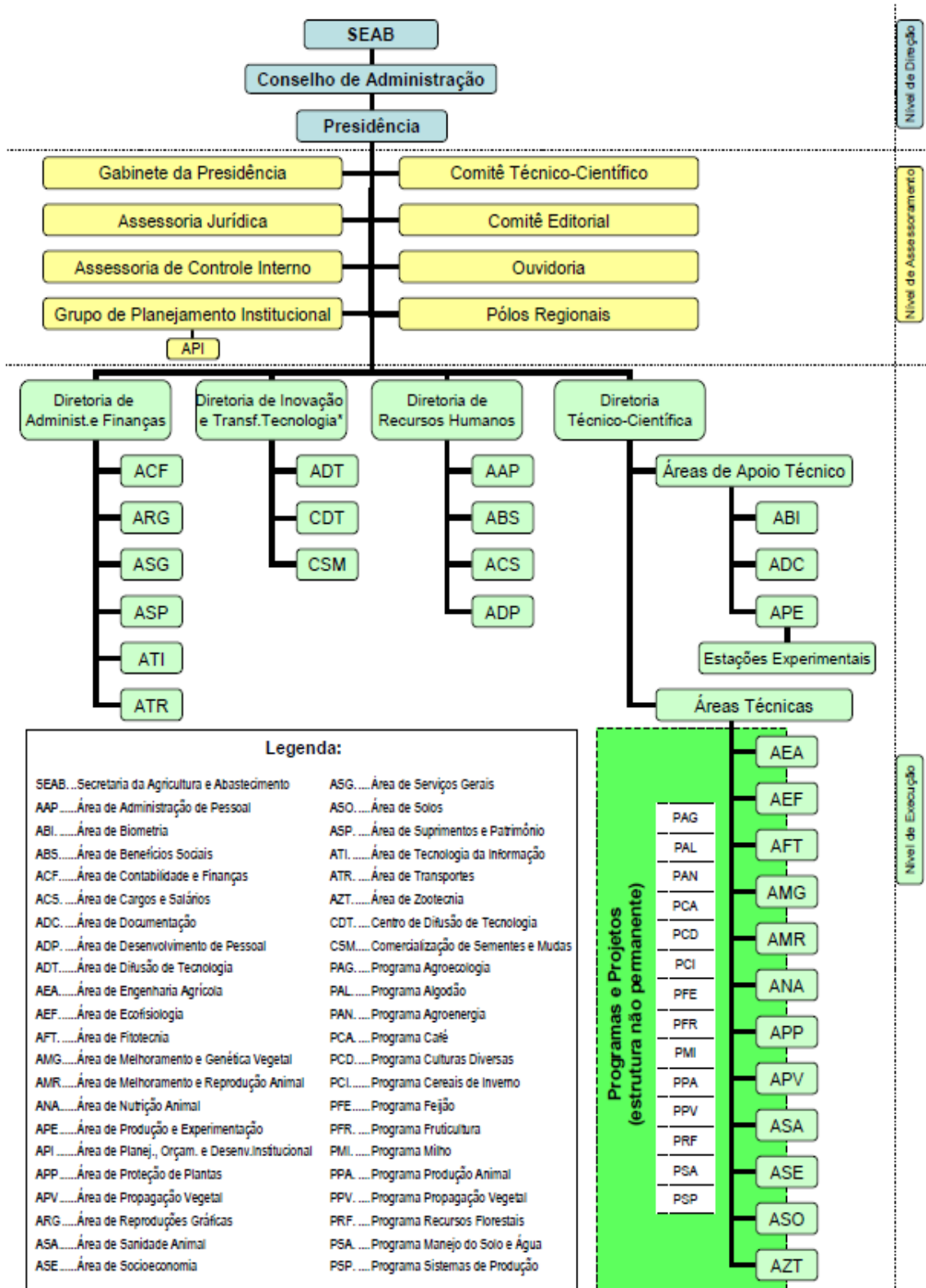
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Estrutura Regimental baseada no Decreto nº 7.127, de 4/3/2010



ORGANOGRAMA EMBRAPA



ORGANOGRAMA IAPAR



(*) Diretoria em fase de implantação.
OP- Agosto/2012

ANEXO B

Lei de Proteção de Cultivares (Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1.997)

Sistema Nacional de Sementes e Mudas (Lei nº 10.711, de agosto de 2003).