



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES DE MILHO NO
BRASIL**

NATHÁLIA CIRQUEIRA BARBOSA

Dezembro de 2015

NATHÁLIA CIRQUEIRA BARBOSA

REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES DE MILHO NO BRASIL

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – UnB, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Profa. Dra. TAISLENE
BUTARELLO RODRIGUES DE MORAIS

Brasília, DF

Dezembro de 2015

FICHA CATALOGRÁFICA BARBOSA, Nathália Cirqueira.

“REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES DE MILHO NO BRASIL”. Orientação: Taislene Butarello Rodrigues de Moraes, Brasília 2015. 68 páginas.

Monografia de Graduação (G) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2015.

1. Melhoramento Genético, hibridação, ensaios de VCU, Registro Nacional de Cultivares.

I. Morais.T.B.R. II. Dra.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BARBOSA, N.C. Registro nacional de cultivares de milho no Brasil. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2015, 68 páginas. Monografia.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do Autor: NATHÁLIA CIRQUEIRA BARBOSA

Título da Monografia de Conclusão de Curso: Registro Nacional de Cultivares de milho no Brasil.

Grau: 3º Ano: 2015

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor. NATHÁLIA CIRQUEIRA BARBOSA

CPF: 026.205.431-00

S.Q.S 107 BLOCO B APTO 503

CEP: 70346-020 Brasília, DF. Brasil

(61) 82099909/ e-mail: nathaliacirqueira@gmail.com

NATHÁLIA CIRQUEIRA BARBOSA

REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES NO BRASIL

Monografia apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília – UnB, como parte das exigências do curso de Graduação em Agronomia, para a obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. Dra. TAISLENE BUTARELLO RODRIGUES DE MORAIS.

BANCA EXAMINADORA:

Taislene Butarello Rodrigues de Moraes - Doutora, Universidade de Brasília - UnB
Orientador / e-mail: taislene@unb.br

Everaldo Anastácio Pereira - Doutor, Universidade de Brasília - UnB
Avaliador interno/ e-mail: everaldo@unb.br

Virgínia Arantes Ferreira Carpi - Mestre, Fiscal Federal Agropecuário
Avaliador externo/ e-mail: virginia.carpi@agricultura.gov.br

*Dedico este trabalho aos meu pais, Alcyléia Alves Cirqueira e Luiz Cláudio Alves Barbosa,
ao meu avô, Alcy Thomás Cirqueira e à minha avó Doralice Alves Cirqueira, pois sem eles
nada disso seria possível.*

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora, Taislene Butarello Rodrigues de Moraes, pelos grandes ensinamentos, disponibilidade, dedicação e paciência.

A minha mãe Acyléia Alves Cirqueira e meu padrasto Alexandre Pavetits, pelo pleno incentivo, ajuda e disposição.

Ao meu namorado, Vinícius Bueno Jubé Machado, pelo companheirismo, força, carinho e apoio nas horas mais difíceis.

As minhas gestoras do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Virgínia Carpi e Crisângela Nagata, pelo apoio incondicional, valiosas colaborações e grande incentivo sempre.

A Valeska Sabag por toda a força e por ter segurando as pontas nos momentos difíceis.

Ao Edil Carvalho pela ajuda substancial na elaboração deste trabalho e todo o tempo disponibilizado, e pelo incentivo na minha busca pelo conhecimento na área.

Aos meus gestores da Du Pont Pioneer, Rutnéia Pessanha e Enio Durante, pelo imenso aprendizado que me proporcionaram, para que eu pudesse chegar até aqui.

A Sara Guedes Teixeirensense, pela amizade, compreensão, e ajuda no desenvolvimento desse projeto.

Aos meus Avós, Dito e Dora, pelo exemplo de força, fé e luta.

Aos meus amigos pelo carinho e apoio em todos os momentos, aceitando as minhas ausências nos momentos corridos do semestre.

EPIGRAFE

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível”.

Charles Chaplin

BARBOSA, NATHÁLIA CIRQUEIRA. **Registro nacional de cultivares de milho no Brasil**. 2015. Monografia (Bacharelado em Agronomia). Universidade de Brasília – UnB.

RESUMO

O milho é uma cultura que ocupa lugar de grande destaque na produção mundial. As frequentes pesquisas científicas na área ajudaram no desenvolvimento do seu cultivo e influenciaram diversas técnicas de melhoramento genético vegetal e continuam apresentando muitos efeitos positivos nos dias atuais. Este fato pode ser demonstrado através da intensa elevação da sua produtividade a partir do uso das técnicas para obtenção de genótipos superiores. Com a implementação da Legislação de sementes e mudas vigente que trata do Registro Nacional de Cultivares (RNC), o trabalho dos melhoristas tem grande apoio tanto no desenvolvimento de novas cultivares superiores, as atuais presentes no mercado, como em uma forma mais segura de sua comercialização. Para obtenção do registro, uma cultivar deve passar por todos os procedimentos estipulados pelo RNC, que em alguns casos, como o do milho, estabelecem a realização prévia ao pedido de registro de um ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU), que será utilizado como parâmetro para analisar se a cultivar em questão é adaptada a determinada região, podendo a partir dessa aprovação ser recomendada para plantio naquele local e em todos os outros que representem a mesma região edafoclimática. Desta forma, o trabalho teve como objetivo fazer um levantamento da evolução da cultura do milho levando em consideração os avanços a partir do melhoramento genético e dos aspectos legais para obtenção do registro de novas cultivares, obtidas pelos melhoristas, junto ao Registro Nacional de Cultivares (RNC) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Palavras-chave: Melhoramento genético vegetal, registro de novas cultivares, Registro Nacional de Cultivares, ensaio de Valor de Cultivo e Uso.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** Média histórica de produtividade do milho nos Estados Unidos de 1865 a 2005 (NASS, 2005, citado por TROYER, 2006).....21
- Figura 2** Série histórica de produtividade de grãos (arroz, milho, soja, sorgo e trigo) no Brasil de 1976 a 2015 (CONAB, 2015).....22
- Figura 3** Série histórica brasileira de produtividade de milho de 1976 a 2015 (CONAB, 2015).....23
- Figura 4** Esquema representativo da seleção recorrente.....28
- Figura 5** Definição de regiões edafoclimáticas segundo a empresa DuPont Pioneer (Fonte: DuPont Pioneer).....39
- Figura 6** Gráfico com total cultivares inscritas por grupos no RNC (RNC, 2015).....41
- Figura 7** Fluxograma dos procedimentos para a escolha da provável cultivar para os ensaios de VCU.....46

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** Tipos de híbridos de milho e cruzamentos respectivos (adaptado de VIÉGAS; MIRANDA FILHO, 1978, citado por BUENO, MENDES, CARVALHO, 2006).....25
- Tabela2** Ganho com a seleção (GS) utilizando a seleção massal para vários caracteres na cultura do milho (adaptado de ABREU, 2010).....29
- Tabela 3** Aspectos relevantes de diferenciação entre o Serviço de Proteção de Cultivares (SNPC) e o Registro Nacional de Cultivares (RNC). (Fonte: BRASIL, 2011).....32
- Tabela 4** Número de cultivares, híbrido simples progenitores, linhagens, mistura de cultivares e variedade parental indexadas no RNC (Fonte: RNC, 2015).....42
- Tabela 5** Total de cultivares registradas e número de híbridos e linhagens. (Fonte: Banco de dados RNC, 2015).....44
- Tabela 6** Dados da cultivar utilizada para composição do estudo de caso (Fonte: Du Pont Pioneer,2015),RNC(2015).....45

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. METODOLOGIA.....	15
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
3.1 Histórico e importância do melhoramento genético do milho nos Estados Unidos e no Brasil.....	17
3.2 Melhoramento vegetal na obtenção de novas cultivares de milho.....	23
3.3 Histórico da Legislação de cultivares e Serviço de Proteção.....	30
3.4 Determinação do Valor de Cultivo e Uso (VCU) de milho e sua importância para Registro Nacional de Cultivares (RNC).....	34
3.5 Inscrição de Cultivar no Registro Nacional de Cultivares.....	40
4. ESTUDO DE CASO: UMA APLICAÇÃO PRÁTICA PARA O REGISTRO DE UMA NOVA CULTIVAR DE MILHO.....	45
4.1 Formulário próprio de milho para registro no RNC.....	47
4.2 Informações dos resultados de VCU.....	47
4.3 Demais documentos que devem vir anexados ao formulário de Registro.....	48
5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52
ANEXOS.....	55

1. INTRODUÇÃO

Com o crescente desenvolvimento agrícola, a necessidade de obter plantas com características cada vez mais adaptáveis e superiores se tornou primordial. Tendo em vista o aumento substancial da população mundial, a demanda por alimentos é cada vez maior, resultando em elevado aumento da produtividade agrícola mundial. Tal aumento deve-se em parte aos programas de melhoramento genético vegetal (BORÉM; MIRANDA, 2013) e ao manejo adequado da cultura.

O milho (*Zea mays* L.) pertence a família *Poaceae*, tribo *Maydeae*, gênero *Zea* e espécie *mays* (LINNAEUS, 1753). Estima-se que seu parental silvestre mais próximo é o teosinto, considerado hoje em dia de mesma espécie do milho e com várias subespécies. Trata-se de uma espécie monoica, com inflorescências separadas nas mesmas plantas, caracterizando-se como uma planta alógama com cerca de 100% de reprodução cruzada (PATERNIANI; CAMPOS, 2005).

Segundo o biólogo russo Nikolai Ivanovich Vavilov citado por Bueno, Mendes e Carvalho (2006), dentre os oito centros primários de origem o milho encontra-se no VII centro de origem (Mexicano do Sul e Centro-Americano), onde há registros do primeiro contanto do homem civilizado com a cultura, no dia 05 de novembro de 1492, quando Colombo veio ao continente pela primeira vez. Porém sua existência como espécie domesticada inicialmente data de cerca de 10.000 anos atrás (PATERNIANI; CAMPOS, 2005).

Atualmente, o Brasil é um dos maiores produtores mundiais de milho, com uma produção estimada de 82,7 milhões de toneladas para a safra de 2015/2016, ocupando uma área de 15,4 milhões de hectares, segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Trata-se de uma cultura que pode ser cultivada em diversos sistemas produtivos, e no país é plantada principalmente nas regiões do Centro Oeste, Sudeste e Sul, sendo o Mato Grosso, o maior produtor do país, com uma produção de mais de 20 milhões de toneladas (CONAB, 2015).

Devido a sua grande diversidade o milho desperta muito interesse quando se trata de melhoramento. No entanto, esta mesma diversidade acarreta dificuldade de escolha dos materiais a serem utilizados nos programas de melhoramento genético da cultura ou nos

bancos de germoplasma. Para a escolha desses materiais deve-se levar em conta diversos fatores, entre eles: se o material é híbrido ou variedade, os resultados esperados, as características desejadas pelo mercado e as características agronômicas (PATERNIANI; CAMPOS, 2005). Atualmente, as cultivares de polinização aberta avançaram para híbridos simples, duplos, triplos e simples modificados, chegando até ao uso expressivo da engenharia genética na composição de organismos geneticamente modificados (PATERNIANI; CAMPOS, 2005; BUENO; MENDES; CARVALHO, 2006).

Devido à excessiva ênfase e avanço nos estudos relacionados à área de melhoramento genético vegetal, o Brasil implantou um sistema de legislação, onde os melhoristas pudessem encontrar respaldo para o desenvolvimento seguro e correto dos programas de melhoramento genético através dos setores de Registro Nacional de Cultivares (RNC) e Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC) (BRASIL, 2011).

O setor de Registro Nacional de Cultivares atua no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e desta forma, realiza a fiscalização, análise e registro das cultivares que poderão vir a ser comercializadas no país (BRASIL, 2015 a).

Para que uma cultivar seja inscrita no Registro Nacional de Cultivares, deve passar por uma criteriosa análise e em alguns casos, a exemplo do milho, deve ser realizado um ensaio de Valor de Cultivo e Uso (VCU), no qual a cultivar será avaliada quanto a sua adaptabilidade a determinadas regiões onde os ensaios serão conduzidos e comparadas a outras cultivares, testemunhas, as quais já encontram-se registradas no RNC e, já apresentaram a devida adaptabilidade aquele local (RNC, 2015). Além da adaptabilidade, outro parâmetro que pode ser estimado durante a condução destes ensaios é a estabilidade do genótipo. A adaptabilidade e a estabilidade de genótipos são características importantes que proporcionam maior segurança na recomendação de novas cultivares, em que a adaptabilidade se refere à capacidade dos genótipos aproveitarem vantajosamente o estímulo do ambiente e a estabilidade diz respeito à capacidade dos genótipos mostrarem comportamentos altamente previsíveis em razão do estímulo do ambiente (CRUZ; CARNEIRO, 2006).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento é agente regulador do sistema de registro das cultivares, e os requerentes tanto privados, quanto públicos devem atender às normas estabelecidas para o Sistema Nacional de Sementes e Mudas.

Atualmente, existe um vasto número de cultivares registradas da Monsanto, da Pioneer, da Dow AgroSciences, da Embrapa, que perfazem um total de mais de três mil materiais de milho indexados no RNC. RNC(2015). Após o cumprimento de todas as exigências expedidas pelo RNC a cultivar é registrada, podendo ser comercializada em todo o país a partir da publicação do seu registro (BRASIL, 2015 a).

Nesse contexto, o objetivo desse trabalho foi efetuar um levantamento junto à literatura disponível e a campo da evolução da cultura do milho considerando os avanços a partir do melhoramento genético e dos aspectos legais para obtenção do registro de novas cultivares, obtidas pelos melhoristas, junto ao setor de Registro Nacional de Cultivares.

2. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desse trabalho de conclusão de curso foi efetuado um levantamento bibliográfico de natureza qualitativa e descritiva, e a campo, dos elementos envolvidos na obtenção de uma nova cultivar pelos programas de melhoramento genético de plantas e sua inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC), particularmente da cultura do milho.

A presente revisão bibliográfica foi realizada a partir de informações consultadas em publicações, artigos científicos, páginas eletrônicas de Órgãos Públicos, como a do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), Legislação vigente que trata das bases legais do Registro Nacional de Cultivares, bem como de materiais usados em apresentações disponíveis em páginas eletrônicas na internet, e de informações do banco de dados do RNC, disponibilizadas pelos Fiscais Federais Agropecuários que atuam no setor.

Inicialmente, abordou-se o aspecto histórico do melhoramento do milho e sua contribuição para a sociedade. Dentro deste contexto, relatou-se sucintamente como é conduzido um programa de melhoramento genético de milho, considerando desde os programas que adotam o melhoramento de populações de plantas alógamas por seleção até a obtenção de linhagens para exploração da heterose, sendo esta definida como o desempenho do híbrido em relação à média dos pais.

Posteriormente, foram apresentadas as exigências e a importância dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) para o registro de uma nova cultivar no RNC. Para o levantamento destes dados foram realizadas pesquisas na legislação sobre sementes e mudas e foram obtidas informações adicionais através dos Fiscais Federais Agropecuários, quanto aos itens que não constam detalhados na legislação vigente acerca do tema, porém são de suma importância para sua compreensão e realização.

Para a descrição dos critérios de definição das regiões edafoclimáticas para os ensaios de VCU, apresentados neste trabalho, foi feito um levantamento a campo junto ao MAPA e à empresa Pioneer, uma vez que estas regiões variam de acordo com o objetivo de cada empresa ou instituição, e neste estudo foi abordado como exemplo as regiões edafoclimáticas definidas pela empresa supracitada, juntamente com o apoio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Um breve estudo de caso na cultura do milho foi realizado, visando demonstrar os passos exigidos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o registro de um novo híbrido (cultivar) em seu sistema. Para tanto, utilizou-se o híbrido simples P3271H, que contém o evento transgênico TC1507, milho Herculex.

Os dados apresentados nesta revisão foram coletados e atualizados até o dia 29 de novembro de 2015.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Histórico e importância do melhoramento genético do milho nos Estados Unidos e no Brasil.

O melhoramento genético vegetal como ciência multidisciplinar tem colaborado significativamente para a elevação da produtividade nos últimos anos. A evolução dos conhecimentos e avanços tecnológicos na área vem contribuindo com ganhos significativos na produção global de alimentos, permitindo que uma parcela de aproximadamente 88% da população mundial esteja alimentada, visando ainda o aumento desse número nos próximos anos. Apesar da melhoria da produtividade agrícola global nos últimos anos, o respeito a uma política agrícola sustentável e ética não foi deixado de lado, havendo sempre a preocupação e cuidado com o meio ambiente (BORÉM; MIRANDA, 2013).

Foi com o intuito de obter essa maior produtividade que, em meados do século XVIII, teve início a aplicação de diferentes métodos destinados à obtenção de novas cultivares de plantas. Esse processo tinha como finalidade atender a demanda por alimentos “in natura”, que se mostrava presente naquele período. Tal preocupação iniciou-se em função da mudança dos padrões da época, em que as populações migraram do campo para os primeiros centros urbanos, em função do fenômeno da revolução industrial (MANTOUX, 2006, citado por BRASIL, 2011).

Todo esse processo de evolução mundial foi um fator de extrema importância para a grande diversificação genética das espécies vegetais. A partir desta diversificação um intenso processo de domesticação e de seleção das melhores plantas levou a identificação de caracteres desejáveis às plantas cultivadas, diferenciando-as dos seus ancestrais selvagens (LADIZINSKY, 1998). Ainda segundo o autor, juntamente com a descoberta das práticas evolutivas, chegou-se aos resultados conquistados atualmente, que apresentam cada vez mais exemplos de programas de melhoramento bem sucedidos ao longo da história, resultando no desenvolvimento de cultivares com maior produtividade, adaptadas a novos ambientes, com maior uniformidade, resistência a estresses bióticos e abióticos, resistentes ao transporte, com maior tempo de prateleira e com melhor qualidade

nutricional, assim atendendo tanto às exigências dos produtores, consumidores e das indústrias alimentícias (BEPASLHOK et al., 2009).

O melhoramento genético vegetal tem um grande papel no aumento da produção de alimentos. No entanto, para atender a crescente necessidade global, temos que levar em consideração alguns requisitos básicos além da alta produtividade destas cultivares, como a exploração de novas áreas respeitando a preservação do ambiente (BORÉM; MIRANDA, 2013).

Em uma breve análise do cenário agrícola mundial podemos perceber a importância do melhoramento genético ao observarmos que a elevada necessidade da população mundial por alimentos depende substancialmente da elevação da produtividade agrícola mundial. Para suprir tal demanda, seria necessário o aumento de áreas agricultáveis, entretanto, em muitos países a área para a produção agrícola já está sendo totalmente explorada (BEPASLHOK et al., 2009). Segundo os autores, o Brasil é um dos poucos países onde ainda há a possibilidade de expansão da área agrícola, porém deve-se levar em conta a preservação do meio ambiente, e a exploração de novas áreas é um fator de grande agressividade à biodiversidade natural.

Segundo dados da FAO(2015), a taxa de crescimento da população mundial tem sido maior do que a taxa de crescimento da área disponível para a agricultura, revelando que a área cultivada por pessoa diminuiu de 0,38 hectares em 1970 para 0,23 hectares em 2000, com projeção de declínio para 0,15 hectares em 2050 (FAO,2015). Por isso, aumentar a produtividade não é mais uma possibilidade, mas sim uma necessidade (BEPASLHOK et al., 2009).

Outra possibilidade para elevar a produtividade é através da melhoria do ambiente de produção e tratos culturais, o que é alcançado através de adubação adequada, bom preparo do solo, controle eficiente de ervas daninhas, pragas e doenças, irrigação adequada, entre outros manejos. Porém, na maioria dos casos a melhoria do ambiente de produção contribui com o aumento no custo de produção e, em muitos casos, pode causar danos ambientais. Por meio desta constatação, chegou-se a conclusão que a maneira mais econômica e sustentável de se elevar a produtividade é por meio da obtenção de cultivares com maior potencial de produtividade (BEPASLHOK et al., 2009).

Portanto, a grande expectativa mundial para atender a necessidade da população está concentrada no trabalho dos melhoristas, na obtenção de genótipos superiores através dos programas de melhoramento genético vegetal cada vez mais modernos e tecnológicos. Para demonstrar a contribuição do melhoramento genético para a elevação da produtividade podemos tomar como exemplo a cultura do milho, devido a sua grande diversidade de utilização na sociedade moderna e por ser um dos produtos agrícolas de maior produção e consumo. É uma cultura amplamente cultivada nos Estados Unidos e no Brasil, onde expressa grande importância econômica e social (PATERNIANI; CAMPOS, 2005).

O milho tem grande destaque na produção mundial em função do acúmulo de conhecimentos científicos relacionados a esta espécie, juntamente com o potencial que ela apresenta. Vários estudos sobre o milho foram realizados no século XVII, contudo, apenas no início do século XX, foi obtido o primeiro milho híbrido, através dos experimentos de East e Shull, nos Estados Unidos (BESPALHOK, 2009). O milho híbrido impulsionou o melhoramento genético vegetal, com o surgimento dos primeiros híbridos comerciais em meados da década de 1930, substituindo gradativamente as variedades de polinização aberta que existiam na época. Nos Estados Unidos, sua produção, que era de 75% da área total cultivada com milho na década de 1930, chegou a 95% na década de 1960, devido a sua elevada produtividade (BUENO; MENDES; CARVALHO, 2006).

Devido aos avanços na produção de híbridos juntamente com novas práticas de cultivo, a produtividade de milho nos Estados Unidos passou de 82 milhões de toneladas, em uma área de 40 milhões de hectares, no início da década de 1930, para 110 milhões de toneladas, em uma área de menos de 30 milhões de hectares, na década de 1960 (SPRAGUE, 1972, citado por BUENO; MENDES; CARVALHO, 2006).

A técnica da hibridação contribuiu também para a valorização das sementes de milho nos Estados Unidos, chegando a uma produção de 30 milhões de *bags* em 2006 – o que equivale a 1.350.000.000 sacas, contendo aproximadamente 22 kg de sementes cada uma, a um custo anual de 4,5 bilhões de dólares (a quantidade de sementes disponível em cada saca varia conforme a cultivar, sendo adotada para determinação desse valor a cultivar P3431H, Peneira R1, no caso em questão) (TROYER, 2006).

No Brasil, na década de 1930, foram iniciados os primeiros estudos com híbridos, visando o desenvolvimento de cultivares mais adaptadas às condições climáticas do país,

surgindo o primeiro híbrido duplo em 1939, conduzido por Krug, no Instituto Agronômico de Campinas (IAC) (SINIMBU, 2015).

Porém, antes da década de 1960, ainda não havíamos alcançado todos os resultados esperados com as cultivares de milho obtidas por hibridação, pois além de ainda apresentarem baixa produtividade, tinha problemas de acamamento, baixa eficiência fisiológica e não suportavam a semeadura em altas densidades. Foi devido a constante evolução do melhoramento que essas características foram sendo suavizadas, obtendo-se plantas com maior adaptabilidade ao estresse hídrico, menor acamamento, maior capacidade de resposta à adubação, maior resistência a doenças e pragas e aproveitamento da qualidade nutritiva dos grãos (SINIMBU, 2015).

A evolução da cultura do milho a partir do melhoramento genético pode ser visualizada na figura 1. Nela observa-se uma perceptível e nítida elevação de produtividade de milho a partir do final da década de 1920 nos Estados Unidos, com o advento dos híbridos duplos. Posteriormente um acréscimo maior na produtividade foi visto no início da década de 1960 com a obtenção de híbridos simples e, atualmente, o que se tem observado é um incremento maior ainda com o surgimento dos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs). Esse contexto revela uma estreita relação com a mudança de hábito dos produtores, que passaram a investir na substituição do plantio de variedades de polinização aberta, que eram obtidas através da livre polinização ou acasalamento ao acaso de um grupo de indivíduos selecionados, e passaram a produzir híbridos duplos, simples e OGMs. Essa mudança na produtividade é fruto direto do melhoramento, em parceria com o incremento da tecnologia utilizada nos manejos culturais (TROYER, 2006).

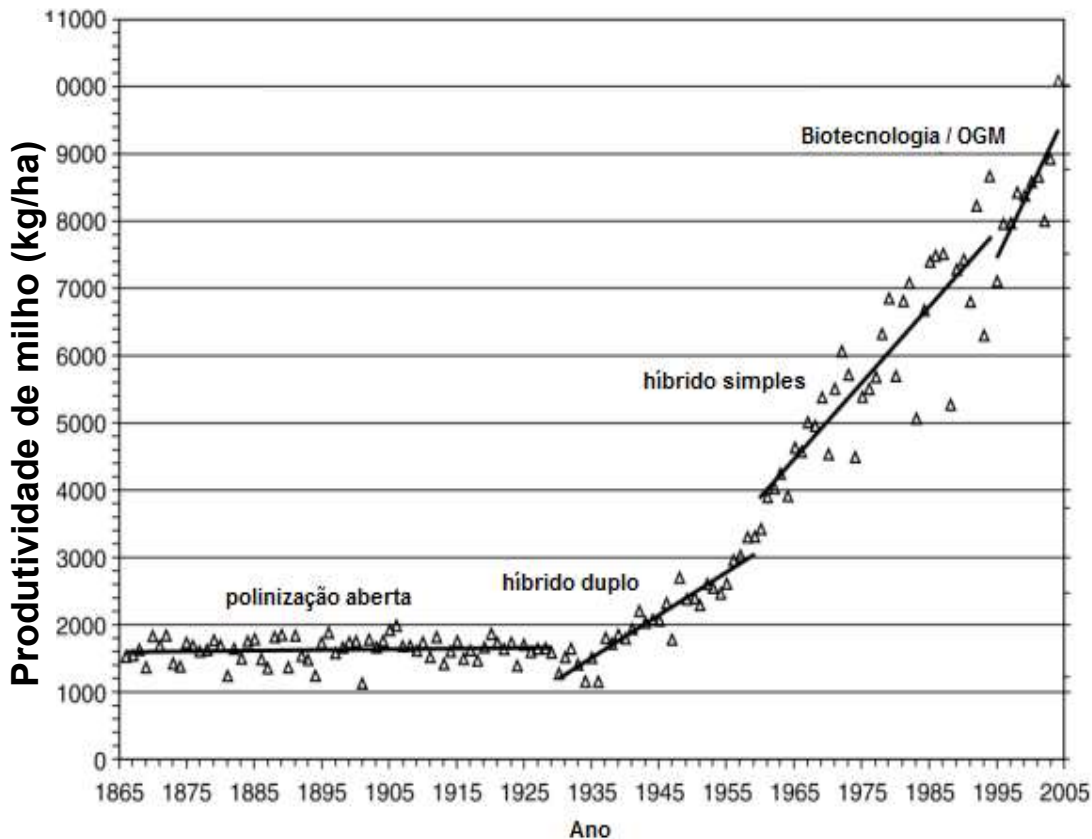


Figura 1- Média histórica de produtividade do milho nos Estados Unidos de 1865 a 2005 (NASS, 2005 citado por TROYER, 2006).

Devido aos rápidos avanços na pesquisa com híbridos simples e a satisfatória produção do híbrido duplo, o Brasil logo se tornou um dos primeiros países a desenvolver as técnicas de melhoramento vegetal com milho, apresentando-se como o segundo país a utilizar o milho híbrido no seu sistema de produção, com reflexos positivos na produtividade, atrás apenas dos Estados Unidos, mostrando assim a fundamental importância do melhoramento genético para a cultura do milho, que nos anos seguintes veio a se tornar uma das culturas de maior importância para a economia brasileira (SINIMBU, 2015).

A contribuição do melhoramento genético vegetal para a cultura do milho e, conseqüentemente, para a economia do Brasil está refletida em dados disponibilizados pela Conab no início do segundo semestre de 2015 (Figura 2), que aponta o milho como a segunda cultura de maior produtividade no país, apresentando produtividade média de 5.367 kg/ha na safra de 2014/15, atrás apenas do arroz, que apresentou uma produtividade

média de 5.443kg/ha no mesmo período, revelando uma proximidade elevada de produtividade entre as duas culturas. Devido ao seu crescente aumento de produtividade, a cultura do milho vem ganhando cada vez mais papel de destaque quando comparada a outras grandes culturas de importância econômica nacional, como o arroz, a soja, o sorgo e o trigo.

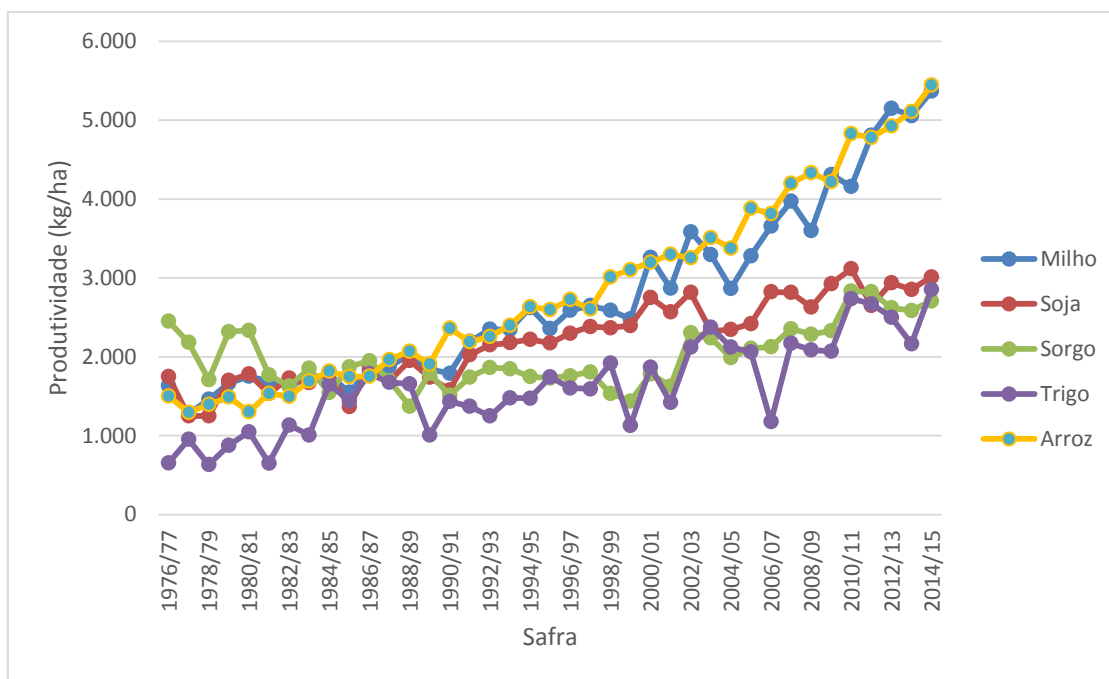


Figura 2 - Série histórica de produtividade de grãos (arroz, milho, soja, sorgo e trigo) no Brasil de 1976 a 2015 (CONAB, 2015).

Os aportes do melhoramento vegetal podem ser vistos também no aumento da produtividade média nacional na cultura do milho (Figura 3). Na safra de 1976/1977 a produtividade média foi de 1.632 kg/ha, contra 5.255 kg/ha previstos para a safra de 2014/2015, segundo os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2015), o que reflete em aproximadamente 3.622 kg/ha de aumento na produtividade em 38 anos. Considerando que 50% desse aumento foi devido ao melhoramento genético e os outros 50% devido às melhorias nas condições de cultivo (VILARINHO, 2003), são 1.813 kg/ha ou 48 kg/ha/ano de contribuição do melhoramento. Já a área cultivada passou de 11,8 milhões para 15,6 milhões de hectares neste mesmo período, o que corresponde a um aumento de 31,9 % da área cultivada com milho. Tomando o valor de mercado de R\$ 29,55

por saca de 60 kg de grãos (CEPEA, 2015; acesso em 07/09/2015), chega-se a R\$ 893,00/ha como fruto direto do melhoramento genético vegetal.

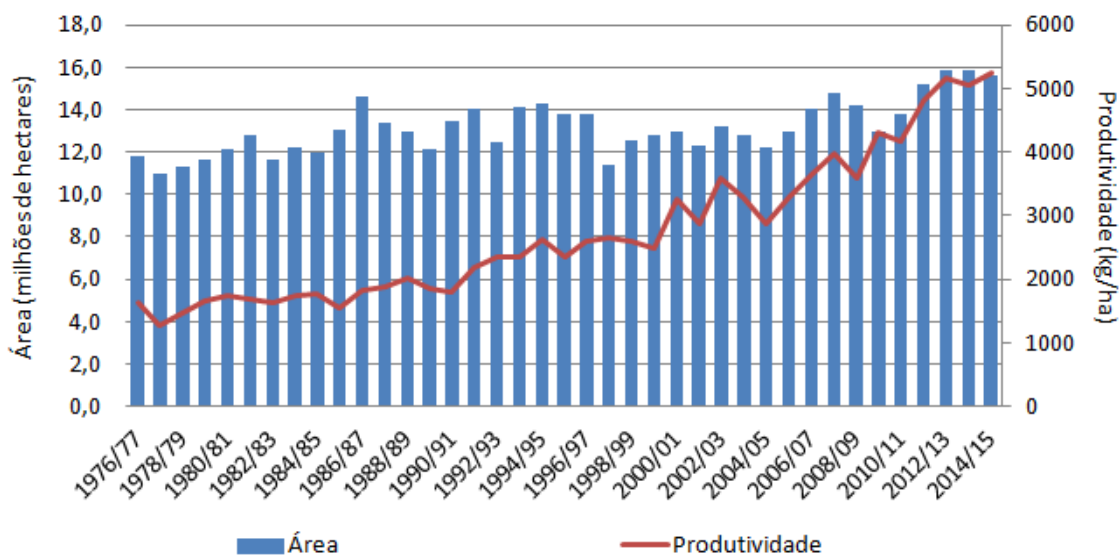


Figura 3 - Série histórica brasileira de produtividade de milho de 1976 a 2015 (CONAB, 2015).

3.2 O melhoramento genético vegetal na obtenção de novas cultivares de milho para comercialização.

O milho (*Zea mays*) é uma espécie diploide com $2n = 2x = 20$ cromossomos e alógama, ou seja, que se reproduz por fecundação cruzada, na qual ocorre troca de genes na reprodução entre plantas da mesma população, portanto é um processo em que todas as plantas partilham de um mesmo conjunto gênico. Trata-se de uma espécie propagada via sementes e sua alogamia é favorecida pela planta ser monoica, ou seja, apresenta o sexo feminino e o masculino separadamente na mesma planta, e por apresentar protandria, que é o mecanismo de liberação do pólen antes do estilo-estigma estar receptivo (GARCIA; PINHEIRO, 2010).

Por ser uma espécie alógama, a sua constituição genética é formada por grande parte de locos em heterozigose e uma menor parte em homozigose, ou seja, não transfere o seu genótipo para geração seguinte. Portanto, é preciso uma tecnologia que permita fixar os

genótipos de uma população, avaliá-los em experimentos com repetições, classificá-los quanto aos seus valores genotípicos corretamente, selecionar os genótipos superiores e multiplicá-los para serem liberados como cultivares (SOUZA JÚNIOR, 2001; BUENO; MENDES; CARVALHO, 2006).

Os conhecimentos na obtenção de híbridos também contribuíram para que os programas de melhoramento conseguissem introduzir novas características ao milho, como resistência a doenças e pragas, maior proteção dos grãos por meio do melhor empalhamento, maior resposta às práticas de manejo, melhor qualidade nutricional e menor tombamento e quebraimento de plantas (BUENO; MENDES; CARVALHO, 2006).

Assim, podemos inferir que um programa de melhoramento de milho, visando à obtenção de híbridos, é composto de uma maneira mais simplificada pelas etapas: (i) formação da população base; (ii) obtenção de linhagens endogâmicas por meio de sucessivas autofecundações; (iii) avaliação de linhagens, submetendo-as a testes para identificação daquelas que, quando cruzadas, produzem híbridos superiores; (iv) manutenção e multiplicação das linhagens - através da caracterização morfologia e/ou molecular e a sua multiplicação a partir de quantidades pequenas de sementes autofecundadas manualmente; (v) testes para capacidade geral e específica de combinação para avaliar o comportamento médio de uma linhagem numa série de combinações híbridas e o comportamento do híbrido resultante de um cruzamento específico entre duas linhagens homozigotas, respectivamente; (vi) previsão do comportamento de híbridos - através da avaliação de híbridos simples é possível prever o comportamento de híbridos duplos, uma vez que o número de híbridos duplos que podem ser obtidos de um grupo fixo de linhagens é muito grande; (vii) obtenção de híbridos (Tabela 1) e avaliação e seleção destes híbridos em ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU), os quais são de suma importância para realizar junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) o registro destas novas cultivares (BUENO; MENDES; CARVALHO, 2006; FEDERIZZI et al., 2012).

As plantas de uma população base são submetidas à endogamia, geralmente via autofecundações sucessivas, até se obterem linhagens homozigóticas ou puras. Para fins de melhoramento, são utilizadas seis a oito gerações de autofecundação para se considerar que as linhagens são homozigóticas. A seguir, as diferentes linhagens homozigóticas são

cruzadas gerando os híbridos, e como as linhagens podem ser mantidas e multiplicadas, os genótipos dos híbridos também podem ser reproduzidos com precisão através das gerações, e, conseqüentemente, podem ser produzidos e multiplicados se necessário. É preciso enfatizar que esta metodologia não gera novos genótipos, apenas permite reproduzir aqueles existentes em uma população e, com isso, os genótipos de uma população podem ser fixados e multiplicados, permitindo avaliá-los, classificá-los corretamente e selecionar os genótipos superiores de uma população que serão posteriormente multiplicados e liberados como cultivares (BORÉM; MIRANDA, 2013).

Tabela 1 - Tipos de híbridos de milho e cruzamentos respectivos.

Tipos de híbridos	Cruzamentos envolvidos
Top-cross	Linhagem x Cultivar
Híbrido simples	Linhagem A x Linhagem B
Híbrido simples modificado	(AxA') x B ou (AxA') x (BxB')
Híbrido triplo	(AxB) x C
Híbrido duplo	(AxB) x (CxD)
Híbrido múltiplo	(AxB) x (CxD) x (ExF) x (GxH)
Híbrido intervarietal	Variedade A x Variedade B

Tabela adaptada de Viégas; Miranda Filho (1978), citado por Bueno; Mendes; Carvalho (2006)

Uma vez que os melhores híbridos avançam ao longo do programa de melhoramento, são realizados de maneira paralela os ensaios de VCU. Tais ensaios são necessários para que a nova cultivar seja registrada junto ao MAPA e com isso esteja habilitada para a produção, o beneficiamento e a comercialização de sementes no país (BRASIL, 2015).

Para fins de comercialização de sementes, devemos destacar os quatro métodos de hibridação mais utilizados pelos melhoristas (Tabela 1).

Híbrido Simples

No momento do plantio, intercalam-se usualmente, uma ou duas linhas da linhagem A, masculina, com três ou seis linhas da linhagem B, feminina, podendo tal proporção mudar, de acordo com as características de polinização de cada linhagem masculina. Antes

do começo da liberação de pólen por parte das plantas, realiza-se o despendoamento das fêmeas (BUENO; MENDES; CARVALHO, 2006).

Após o despendoamento, as inflorescências femininas recebem o pólen da linhagem masculina, chegando-se a produção dos híbridos simples AxB. Podem ser conduzidos outros ensaios de modo semelhante ao descrito, utilizando-se sementes de outras linhagens, formando se outros híbridos simples, como por exemplo, BxC, Dx E, e assim por diante (BUENO; MENDES; CARVALHO, 2006) .

Híbrido Duplo

No plantio dos híbridos duplos, as sementes são produzidas da mesma forma que nos híbridos simples, devendo os ciclos dos dois híbridos simples que serão utilizados ser o mesmo, para que possibilite uma boa polinização. As fileiras dos progenitores geralmente são instaladas na proporção de uma masculina para quatro femininas, devendo ocorrer o despendoamento das fêmeas apropriadamente, no momento em que as inflorescências masculinas começam a surgir (BUENO; MENDES; CARVALHO, 2006) .

Após a polinização, realiza-se o cruzamento do híbrido Simples produzido AxB com o híbrido Simples produzido CxD, obtendo-se o híbrido Duplo.

Híbrido Triplo

É um híbrido resultante do cruzamento de um híbrido simples (AxB) com uma terceira linhagem (C). (BUENO; MENDES; CARVALHO, 2006).

Híbrido Simples modificado

Utiliza-se o híbrido entre duas progênies afins de uma mesma linhagem (AxA'), sendo este o progenitor feminino; e uma linhagem (B), ou um híbrido entre progênies afins (BxB'), sendo este o progenitor masculino. Atualmente, tem-se utilizado este tipo de híbrido, em substituição ao híbrido duplo, uma vez que o híbrido simples modificado é mais produtivo que o duplo, menos trabalhoso e, teoricamente, apresenta menor heterose (DESTRO; MONTALVÁN, 1999).

Há ainda, outras formas possíveis de hibridação, como o híbrido múltiplo e o intervarietal, porém, nenhum dos dois apresenta grande expressão quando se fala em comercialização (BUENO; MENDES; CARVALHO, 2006).

Apesar de a hibridação ser a técnica mais utilizada na obtenção de novas cultivares de milho pelos melhoristas, existem outros esquemas de seleção que também merecem papel de destaque.

Inicialmente podemos citar a seleção recorrente, que consiste em um processo cíclico de melhoramento, cujo objetivo é melhorar a performance de populações de forma que possam ser utilizadas como fonte de novos híbridos ou de clones. Na seleção recorrente, melhora-se a performance das populações de forma contínua e progressiva por meio do aumento das frequências dos alelos favoráveis dos caracteres sob seleção, mantendo a variabilidade genética em níveis adequados para permitir o melhoramento nos ciclos subsequentes. Por ser um processo cíclico e contínuo dentro de cada ciclo de seleção recorrente tem-se quatro fases: *(i)* obtenção de progênies; *(ii)* avaliação de progênies em experimentos com repetições; *(iii)* seleção das progênies superiores baseado nas médias dos caracteres (produtividade, acamamento, dias do plantio até a colheita, altura de espiga dentre outras) e finalmente *(iv)* recombinação das progênies selecionadas com o objetivo de gerar variabilidade para o próximo ciclo seletivo. A recombinação é feita intercruzando-se as plantas das progênies selecionadas, evitando cruzamentos entre plantas dentro de progênies, sendo retirada uma amostra equitativa de sementes de cada linha fêmea, constituindo amostras que, após misturadas, originarão a população recombinante ou população melhorada (Figura 4) (PATERNIANI; CAMPOS, 2005). Segundo levantamento feito por Bueno, Mendes e Carvalho (2006), este método tem proporcionado ganhos de 2,5% a 9,3% por ciclo em populações de milho. Estes dados corroboram com os observados por Reis et al. (2009). Em seus estudos, os autores observaram que a estimativa do progresso genético por ciclo foi de 7,9% para produtividade de espigas despalhadas, inferindo que a seleção recorrente é eficiente em elevar a produção de híbridos interpopulacionais obtidos a partir de populações de híbrido simples de milho.



Figura 4 - Esquema representativo da seleção recorrente.

Outro método de melhoramento amplamente difundido é a seleção massal. Embora seja um método simples e de fácil aplicação, sua eficiência é baixa para caracteres de baixa herdabilidade (h^2). A seleção massal é toda fundamentada na seleção visual, assim a habilidade e experiência dos melhoristas em identificar os melhores fenótipos é de primordial importância. Um dos fatores que contribui para a baixa eficácia do método é a heterogeneidade da área experimental no entanto, com o advento da seleção massal estratificada (GARDNER, 1961) e, posteriormente, a estratificada geneticamente (PATERNIANI; CAMPOS, 2005), este contratempo pode de certa forma ser superado. No método de seleção estratificada geneticamente (SMEG), faz-se o plantio sistemático de um genótipo constante, híbrido simples, que serve de referência comparativa da produção das plantas vizinhas. Assim, um estrato é constituído por duas plantas da população e uma de genótipo constante. A seleção é feita com base nas produções das plantas da população ajustadas em relação a esta. Neste sistema, a produtividade das duas plantas se expressa como porcentagem do rendimento do genótipo constante. Por exemplo, se o genótipo constante rende 200 gramas e as duas plantas ao seu lado rendem 220 e 190 gramas, suas respectivas porcentagens são 110% e 95%. Isso é feito com todas as plantas do lote, de maneira que seus valores são expressos em função do genótipo constante, e então, comparados.

Para evitar contaminação, o híbrido simples deve ser macho-estéril ou deve ser realizado o seu despendoamento. O uso de genes marcadores com efeito xênia é desejável uma vez que facilita a identificação de grão das testemunhas nas plantas selecionadas.

Realizando-se uma busca na literatura, é possível encontrar vários resultados com o uso de seleção massal no melhoramento do milho, com ganhos para diversos caracteres (Tabela 2).

Além dos métodos supracitados há ainda uma vasta gama de técnicas de melhoramento genético utilizadas na obtenção de genótipos superiores de plantas de milho, permitindo que cada melhorista opte pela técnica que melhor se ajuste a suas necessidades.

Tabela 2 - Ganho com a seleção (GS) utilizando a seleção massal para vários caracteres na cultura do milho.

Caráter	Ano	Ciclos	GS (%)	Pesquisador
Produção	1961	4	3,9	Gardner
Produção	1967	3	6,4	Sarria
Produção	1969	5	1,7	Hallauer & Sears
Produção	1970	4	9,8	Betancourt
Produção	1972	3	3,0	Veja & Agudelo
Produção	1976	14	1,6	Josephson & Kinger
Produção	1976	6	2,8	Osuna-Ayalla
Produção	2008	10	2,0	Marquez-Sanchez
Produção	-	7	4,8	CIMMYT
Produção	1983	11	2,7	Molina
Produção	1996	20	1,0	Maita & Coors
Produção	1999	3	5,1	Bletsos & Goulas
Comp. Espiga	1979	10	1,6	Cortez-Mendonza & Hallauer
Alt. Planta	1972	4	-6,0	Acosta & Crane
Alt. Planta	1976	10	-4,4	Josephson et al.
Prolificidade	1973	11	3,2	Torregroza
Prolificidade	2003	6	0,8	Bento et al.

Fonte: Adaptada de ABREU (2010).

3.3 Histórico da Legislação de cultivares e Serviço de Proteção

A partir do crescente número de cultivares lançadas de todas as espécies de interesse econômico, viu-se a necessidade de uma normatização do trabalho elaborado no melhoramento de plantas, a fim de se regular o direito dos melhoristas de plantas sobre as cultivares por eles obtidas. Atualmente, essa normatização de proteção ao trabalho executado pelos melhoristas é exercida e coordenada, internacionalmente, pela União Internacional para Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV) (RAMALHO et al., 2010).

A UPOV foi criada em Paris, com o objetivo de proporcionar e promover um sistema real de proteção de variedades vegetais, objetivando o estímulo ao desenvolvimento de novas cultivares com o intuito de auxiliar a sociedade (BRASIL, 2011).

Os principais atos em vigor atualmente são os de 1978 e de 1991, que possuem grande similaridade e apresentam como princípios básicos os seguintes requisitos para obtenção da proteção:

-**Novidade**; para ser considerada novidade, a cultivar não pode ter sido comercializada há mais de 12 meses, no Brasil, com o consentimento do obtentor, ou há mais de seis anos, no exterior, para espécies de árvores ou videiras, ou ainda há mais de quatro anos, para outras espécies.

-**Distinguilidade**: a cultivar deve ser claramente distinta de outra cuja existência seja conhecida na data do pedido de proteção.

-**Homogeneidade**: a cultivar deve manter um padrão uniforme, considerando as características que foram utilizadas para descrevê-las.

- **Estabilidade**: a cultivar deve manter suas características preservadas, em relação aos descritores, em todas as gerações sucessivas, quando multiplicadas.

-**Denominação própria**: que permita sua identificação, para distingui-la de outras cultivares e não induzir ao erro quanto às suas características.

O Brasil se tornou membro da UPOV na ATA de 1978, confirmando sua adesão por meio do decreto nº 3.109, de 30 de junho de 1999 (BRASIL, 2011). Através dessa adesão e com a posterior criação da Lei de Proteção de Cultivares nº 9.456 de 1997 e do Serviço Nacional de Proteção de Cultivares –SNPC também em 1997, comprometeu-se a regular o direito dos melhoristas de plantas sobre cultivares protegidas no Brasil, estimulando as

empresas privadas a se organizarem para realização de programas de melhoramento genético de plantas para futuro lançamento de novas cultivares com melhor adaptação a determinadas regiões e, assim, obter maior produtividade (RAMALHO et al, 2010).

É atribuído ao Serviço de Proteção de Cultivares (SNPC) realizar a análise de requerimentos e a outorga dos certificados de proteção aos obtentores, manter a base de dados e conservação das amostras vivas para fins de fiscalização, e realizar o monitoramento constante das características originais de cultivares protegidas no território nacional, assegurando assim a propriedade intelectual da cultivar (BRASIL, 2011). Ainda segundo os autores, atuando como um dos setores do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o SNPC, conta com o apoio de outros dois setores na execução de atividades que envolvam cultivares, que são o Registro Nacional de Cultivares (RNC) e as Superintendências Federais de Agricultura (SFAs), sendo estas últimas, localizadas em cada unidade federativa do território nacional.

Devido ao fato do Registro Nacional de Cultivares (RNC) realizar a habilitação das cultivares para produção, comercialização e ainda manter o cadastro com informações agronômicas das cultivares, este atua como importante referencial para as análises de pedidos de proteção, porém há diferenças substanciais entre os dois setores (BRASIL, 2011).

Tais diferenças são explicitadas na Tabela 3 a seguir:

Tabela 3 - Aspectos relevantes de diferenciação entre o Serviço de Proteção de Cultivares (SNPC) e o Registro Nacional de Cultivares

AUTORIDADE RESPONSÁVEL	SNPC	RNC
FINALIDADE	Assegurar a Propriedade intelectual e os direitos de exploração comercial.	Habilita cultivares para proteção e comercialização no País.
FUNDAMENTOS LEGAIS	Instituído pela Lei nº 9.456/1997.	Instituído pela Legislação de Sementes e mudas- Lei nº 10.711/2003.
REQUISITOS TÉCNICOS	Testes de DHE (Distinguibilidade, Homogeneidade e Estabilidade).	Informações Agronômicas e ensaios de VCU.
SERVIÇO GERADO	Proteção de Cultivar	Registro de Cultivar

Fonte: BRASIL(2011)

Citado na Tabela 3 como um dos diferenciais do SNPC, os testes de DHE, são utilizados para verificação de conformidade com os critérios de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade, e tem suas diretrizes adotadas pelo SNPC, as quais serão executadas pelo requerente do pedido de proteção da cultivar (BRASIL, 2011).

Os procedimentos e métodos utilizados nos testes de DHE garantem que os testes de novas cultivares sejam conduzidos e avaliados de forma harmonizada, assegurando a eficácia da proteção concedida, bem como a comparação de descritores alcançadas em locais distintos e/ou por melhoristas diferentes e analisadas por diferentes instituições (BRASIL, 2011).

Antes de expor a aprovação do processo de proteção, vale salientar e esclarecer as diferenças entre obtentor e melhorista. No processo de proteção, o obtentor é caracterizado como o financiador da obtenção e o detentor dos direitos patrimoniais, enquanto o melhorista fica caracterizado como mentor e detentor dos direitos morais da cultivar. Após aprovação do pedido de proteção de uma cultivar no SNPC, o obtentor ganha o direito de exclusividade sobre uma cultivar, sendo este concedido por meio do certificado de proteção (BRASIL, 2011).

Ocorre a expiração dos direitos sob uma cultivar quando ela deixa de desfrutar do *status* de protegida, passando assim a ser uma cultivar de domínio público. Geralmente, a expiração de direitos de propriedade intelectual sob uma cultivar acontece quando acaba o seu prazo de proteção, que tem previsão de duração de 18 anos para espécies arbóreas e videiras, e de 15 anos para as demais espécies, a partir da emissão do certificado provisório. No entanto, é facultado ao SNPC interromper a proteção de uma cultivar a qualquer tempo, *ex officio* ou a requerimento de qualquer interessado, caso aconteçam situações que obstem os dispositivos legais da proteção, que estão elencados abaixo (BRASIL, 2011):

- Perda da homogeneidade ou estabilidade da cultivar;
- Não pagamento da anuidade;
- Ausência de um procurador devidamente qualificado e domiciliado no Brasil, quando se tratar de cultivar estrangeira;
- Não apresentação da amostra viva;
- Comprovação de que a cultivar tenha causado impacto desfavorável ao meio ambiente ou à saúde pública.

Após decisão favorável ao cancelamento, cabe ao SNPC informar ao titular da proteção e abrir prazos para recursos. No caso de se afirmar o cancelamento, ainda assim o ato repercutirá efeitos a contar da data do requerimento ou da publicação de instauração do processo de cancelamento (BRASIL, 2011).

3.4 Determinação do Valor de Cultivo e Uso (VCU) de milho e sua importância para Registro Nacional de Cultivares (RNC).

Com o novo marco regulatório brasileiro implementado em 1997, já citado no tópico sobre criação do Serviço de Proteção de cultivares, foi criado também o Registro Nacional de Cultivares (RNC), que objetiva o estabelecimento de mecanismos para a organização, sistematização e controle da produção e comercialização de sementes e mudas (FEDERIZZI et al., 2012).

Para fins de registro de cultivares no RNC, algumas espécies vegetais, atualmente devem ser previamente submetidas a ensaios para determinação do Valor de Cultivo e Uso (VCU), que são realizados de acordo com as normas elaboradas para cada uma delas, conforme determinação do RNC (BRASIL, 2015 a). Os locais escolhidos para a realização dos ensaios de VCU podem ser selecionados por conveniência, ou pela diversidade das regiões agrícolas, porém devem necessariamente abranger as regiões para as quais a cultivar será recomendada (FEDERIZZI et al., 2012).

“VCU é entendido como o valor intrínseco de combinação das características agronômicas da cultivar com as suas propriedades de uso em atividades agrícolas, industriais, comerciais e/ou de consumo in natura” (BRASIL, 2015 a).

Os ensaios devem obedecer aos critérios estabelecidos pelo MAPA e contemplar o planejamento e desenho estatístico que permitam a observação, a mensuração e a análise dos diferentes caracteres das distintas cultivares, assim como a avaliação do comportamento e qualidade das mesmas. Os resultados dos ensaios de VCU são de exclusiva responsabilidade do requerente da inscrição, podendo ser obtidos diretamente por qualquer pessoa física ou jurídica de direito público ou privado, de comprovada capacidade e qualificação (BRASIL, 2015 a).

Assim, após a realização dos ensaios de VCU o requerimento de inscrição da nova cultivar no RNC deve ser apresentado em formulário próprio, específico da espécie, com apresentação do relatório técnico com os resultados de ensaios de VCU, dos descritores mínimos da cultivar e da declaração da existência de estoque mínimo de material básico. O MAPA, por meio do seu órgão técnico competente, disponibiliza, gradativamente, os critérios mínimos, por espécie, para a realização dos ensaios de VCU.

Para a cultura do milho e segundo a Portaria nº. 294/1998; Instrução Normativa nº. 06/2003; Instrução Normativa nº. 25/2006; Instrução Normativa nº. 23/2008; e Instrução Normativa nº. 58/2008, definem os seguintes critérios mínimos para determinação dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso:

I - Ensaios

A) Número de Locais: 3 locais por região edafoclimática de importância para a cultura/cultivar, por ano.

B) Período mínimo de realização: 2 anos e/ou 2 estações de cultivo. No caso de cultivar já registrada e modificada via transformação genética (OGM) será necessário a apresentação de dados de pelo menos um ano de ensaios.

II - Delineamento experimental

A) Blocos: critério do pesquisador responsável. Tratando-se de blocos casualizados, limitar o número de entradas por ensaio (máximo de cinquenta entradas por ensaio).

B) Tamanho da parcela: as parcelas úteis deverão ter no mínimo duas fileiras de 4,0 m de comprimento, com espaçamento e densidade usuais na região de realização do(s) teste(s) e na dependência da(s) cultivar(es) testada(s).

C) Número de repetições: no mínimo duas por local.

D) Testemunhas: deverão ser utilizadas no mínimo duas cultivares inscritas no RNC, identificadas entre aquelas mais representativas na região de realização dos testes, sendo pelo menos uma da mesma categoria da cultivar objeto de registro.

E) Somente serão válidos ensaios com Coeficiente de Variação (CV) até 20%.

Atualmente, o RNC tem critérios mínimos de VCU estabelecidos para apenas 29 espécies vegetais que se encontram listadas a seguir (BRASIL, 2015 a):

Grandes Culturas: algodão, feijão, sorgo, arroz, milho, trigo, batata e soja.

Forrageiras: alfafa, aveia preta forrageira, azevém, capim rhodes, cornichão anual, cornichão perene, feijão vigna, milheto, pensacola, capim setária, trevo branco, trevo subterrâneo, trevo vermelho, trevo vesiculoso, braquiárias, panicum, pennisetum.

referidas espécies enquadram-se apenas nos grupos de grandes culturas e forrageiras, sendo que as demais não possuem requisitos normativos estabelecidos para a realização dos referidos ensaios. Os formulários de VCU próprios para cada espécie, contendo os resultados dos ensaios de Valor de Cultivo e Uso são de responsabilidade da empresa

requerente da inscrição e deverão ser encaminhados ao RNC previamente ao pedido de registro de cultivares (BRASIL, 2007).

Tomando como exemplo a cultura do milho, o principal objetivo dos ensaios de VCU é avaliar o potencial e desempenho de novos híbridos para uma ou mais características importantes. Esses híbridos são comparados a cultivares conhecidas (já registradas) em ensaios realizados nas regiões de recomendação. Para avaliar esse desempenho significativamente, os híbridos enfrentam diversas condições ambientais, sendo os ensaios realizados nas principais regiões produtoras do país, denominadas; regiões edafoclimáticas. As regiões onde os ensaios de VCU serão realizados ficam a critério do requerente, podendo ser escolhidas em função das melhores condições para cada espécie vegetal, considerando as regiões para as quais se pretende indicar a cultivar. Os ensaios de VCU nessa etapa do processo irão determinar quais são os híbridos que apresentaram maior desempenho e adaptação, e que serão encaminhados para inscrição no RNC (FEDERIZZI et al., 2012).

Outro motivo para o RNC adotar os ensaios de VCU como primordiais para o registro de cultivares é o fornecimento de informações que respaldam o Zoneamento Agrícola. A partir da produtividade das novas cultivares, determinadas pelos ensaios de VCU, pode-se definir quais as cultivares que se adaptam melhor a cada região edafoclimática e, em função desses resultados, pode-se, a partir do registro da referida cultivar, pedir sua inclusão no Zoneamento Agrícola para as Unidades da Federação que compõem a referida região de adaptação.

Por se tratar de um instrumento de política agrícola e gestão de riscos na agricultura, o Zoneamento Agrícola quantifica os riscos da lavoura para as Unidades da Federação, resultando na publicação de uma relação expedida todos os anos pelo MAPA, que contempla os municípios indicados ao plantio de determinadas culturas, e as cultivares comprovadamente adaptadas a estes locais, através dos ensaios de VCU, que já foram registradas no RNC (BRASIL, 2015 a).

No setor de pesquisas das empresas interessadas, o VCU contempla um longo e dispendioso trabalho de melhoramento, que envolve inicialmente um elevado número de híbridos disponíveis para os testes, sendo este número reduzido a cada ano até se sobressaírem apenas alguns híbridos, adaptados às necessidades propostas pelos testes, dos

quais provavelmente serão encaminhados para possível inscrição no Registro Nacional de Cultivares (FEDERIZZI et al., 2012).

Cabe aos Fiscais Federais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento realizar a fiscalização ou supervisão dos ensaios de VCU, que devem ser previamente informados no RNC pelas empresas requerentes (Decreto 5.153, de 23 de julho de 2004).

Conforme a Lei 10.711 (Brasil, 2003, art. 13, § 1º), o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento poderá, se entender necessário, montar comitês por espécie vegetal, com participação de representantes de instituições públicas e privadas, para apoiá-lo na definição dos critérios mínimos que deverão ser estabelecidos nos ensaios de determinação de VCU.

Considerando que as regiões edafoclimáticas para a cultura do milho não estão oficialmente estabelecidas, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento possibilita que cada empresa requerente utilize sua própria definição de região edafoclimática, baseada em parâmetros técnicos que melhor atendam seus locais de ensaios, os quais devem estar agrupados por similaridade edafoclimática para constituir regiões uniformes para a cultura (Comunicado verbal)¹.

Devido ao fato de algumas Unidades da Federação serem muito extensas e apresentarem características muito diferentes de clima, solo e precipitação pluviométrica , as definições de regiões edafoclimáticas não devem ser determinadas de acordo com fronteiras estipuladas politicamente. Portanto, viu-se a necessidade de criar uma regionalização para os ensaios de VCU de milho que respeitasse essas diferenças e incluísse em uma mesma região edafoclimática locais com as mesmas características. As empresas interessadas estabelecem seus critérios para definição das regiões edafoclimáticas e as encaminham para posterior aprovação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Por se tratar de um tema bastante novo e ainda muito discutido, atualmente existem alguns critérios de regionalização edafoclimática para a cultura do milho apresentados pelas empresas, sendo um deles o da empresa DuPont Pioneer, que servirá de

exemplo como uma das formas aceitas pelo MAPA de estabelecer as regiões edafoclimáticas (Comunicado verbal)¹.

Neste caso, a empresa determinou as regiões edafoclimáticas para o milho da seguinte forma: divisão em três regiões denominadas de Centro Alto, Centro Baixo e Sul.—Estas regiões são completamente diferentes entre si e necessitavam de uma delimitação para os ensaios de VCU, pois havia diferenças substanciais nos resultados dos ensaios. Locais com altitude de até 700 metros se encontram localizados na região edofoclimática Centro Baixo; e locais com altitude acima de 700 metros, estão localizados na região edofoclimática Centro Alto. Há apenas dois estados que se diferem quanto a esta definição, que são Santa Catarina e Rio Grande do Sul, classificados como região edafoclimática Sul. As regiões sul e sudeste do estado do Paraná também compõem a região edafoclimática Sul, como mostra a figura 5(Comunicado verbal)².

¹ Comunicado verbal: Informação oficial, transmitida por Edil Carvalho da Silva, Analista de regulamentação da Empresa Pioneer, em Outubro de 2015, e aceito pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

² Comunicado verbal: Informação oficial, transmitida por Edil Carvalho da Silva, Analista de regulamentação da Empresa Pioneer, em Outubro de 2015, e aceito pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

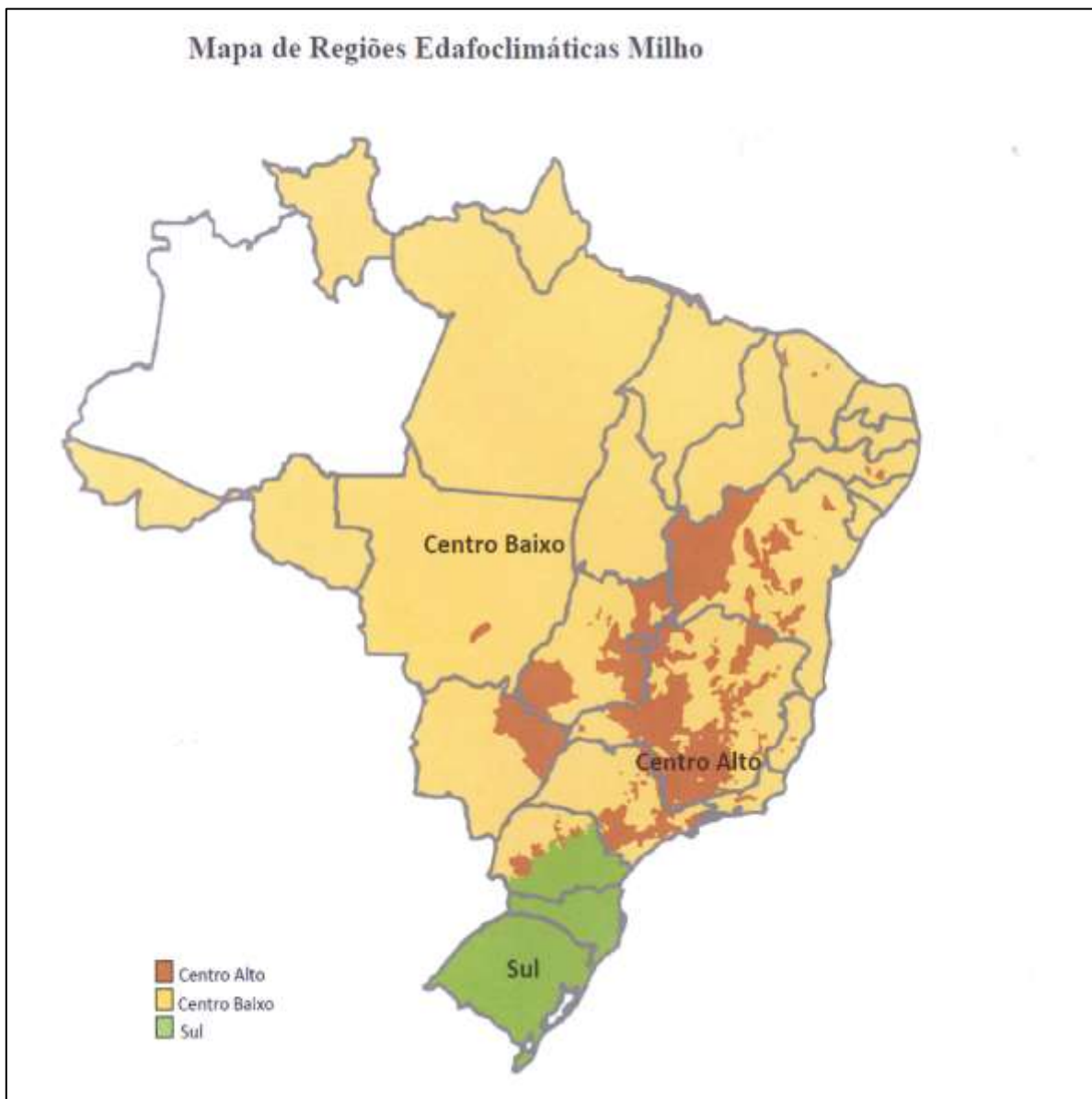


Figura 5 - Definição de regiões edafoclimáticas segundo a empresa DuPont Pioneer (2015)(Comunicado verbal)¹.

Atualmente, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento permite ao mantenedor da cultivar já registrada, a submissão de novo pedido no RNC, denominado Extensão de Uso. Tal recurso tem como propósito a ampliação da região de adaptação da cultivar, caso o mantenedor venha a obter sucesso na realização de novos ensaios de VCU

¹ Comunicado verbal: Informação oficial, transmitida por Edil Carvalho da Silva, Analista de regulamentação da Empresa Pioneer, em Outubro de 2015, e aceito pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

com aquela cultivar, em diferentes Unidades da Federação, além das que já foram listados no pedido de registro (BRASIL, 2015 a).

3.5 Inscrição de Cultivar no Registro Nacional de Cultivares

Instituído pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) por meio da Portaria nº 527, de 30 de dezembro de 1997, o Registro Nacional de Cultivares que atualmente é regido pela Lei nº 10.711, de 05 de agosto de 2003, e regulamentado pelo Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004, tem como preceito fundamental a geração de novas cultivares, que se traduz em altas tecnologias transferidas para o agronegócio, indispensáveis ao sucesso deste, pelo aumento da produtividade agrícola e da qualidade dos insumos e dos produtos deles derivados. As cultivares são disponibilizadas ao agricultor com os mais recentes avanços da pesquisa em genética e melhoramento vegetal, transformadas em insumos, sob a forma de material de propagação (BRASIL, 2015 a).

O RNC tem como propósito autorizar a produção e comercialização de cultivares de sementes e mudas no País, independente do grupo a que pertencem: florestais, forrageiras, frutíferas, grandes culturas, olerícolas, ornamentais e outros (BRASIL, 2015 a).

Vinda de um termo técnico internacional, a partir das expressões “*cultivated variety*”, a palavra cultivar evidencia uma variedade cultivada de planta, alcançada através de técnicas de melhoramento, que para obter esse status deve manter um padrão de características constante, inclusive nas gerações subsequentes (PIMENTEL et al., 2009). No entanto, de acordo com o MAPA, Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997, Cultivar é a variedade de qualquer gênero ou espécie vegetal, que seja claramente distinguível de outras conhecidas por uma margem mínima de características descritas, pela denominação própria, homogeneidade, capacidade de se manter estável em gerações sucessivas, além de ser passível de utilização.

Atualmente, o RNC contém registros de 4.479 espécies diferentes. Dentro deste contexto, a figura 6 aponta a distribuição atual do número de cultivares inscritas no RNC, registradas até novembro de 2015, divididas por grupos de plantas a que pertencem. Quando discutidas em números, as inscrições resultam em um total de 32.970 registros, dos quais, temos as cultivares Ornamentais, com maior número de inscrições, totalizando 40,8%, o que em números exatos representa 13.441 registros. Devido ao fato de

necessitarem apenas de um formulário simplificado para inscrição no RNC, as Ornamentais apresentam maior agilidade no processo de registro. Com segundo maior número de registros, encontra-se o grupo das Olerícolas (7.661), e em terceiro, o grupo das Grandes Culturas (6.670), onde se encontra o milho, alvo deste estudo e que representa sozinho 8,1% dos registros no RNC, o que retrata um número bastante expressivo, de 2.674 registros (Dados atualizados em 29/11/2015). Os grupos das Florestais, Frutíferas e Forrageiras ficam nos últimos lugares, nessa ordem, representando 2.277, 1.435 e 411 inscritos no RNC, respectivamente e ainda outros grupos com 1.075 materiais ou 3,3% (RNC (2015)).

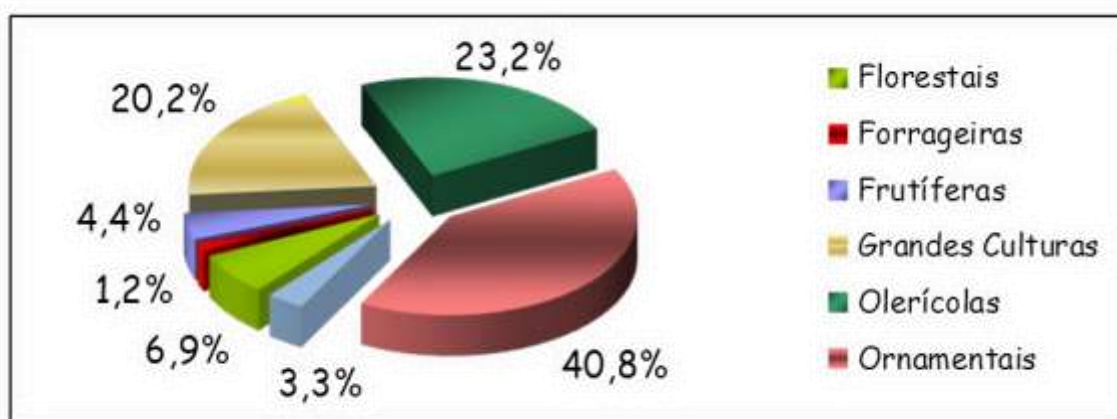


Figura 6 - Gráfico do total de registros inscritos no RNC para os grupos de espécies florestais, forrageiras, frutíferas, grandes culturas, olerícolas, ornamentais e outros (CARPI, 2015).

Como já salientado acima, uma busca feita dentro da espécie *Zea mays* L. contabiliza 2.674 registros de milho cadastrados no sistema (Tabela 4). Destes, 1.990 são cultivares, 105 são híbridos simples progenitores, 560 são linhagens, 15 são misturas de cultivares e quatro são variedades parentais unicamente representadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Dentre as cultivares das 75 empresas cadastradas é possível verificar genótipos convencionais e transgênicos, dependendo da empresa. Deve-se salientar que os híbridos simples progenitores e variedades parentais são materiais utilizados apenas como parentais, não sendo permitida sua produção como híbrido simples comercial ou variedade comercial (RNC,2015). Constata-se que entre as 75 empresas que compõem o quadro de indexação no RNC, a empresa Monsanto do Brasil Ltda participa com 672 registros, seguida da DuPont do Brasil S/A - Divisão Pioneer Sementes com 601

registros, Syngenta Seeds Ltda com 253 registros, Dow Agrosciences Sementes & Biotecnologia Brasil Ltda com 238 registros, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa com 119 registros, Limagrain Brasil S/A com 71 registros, Nidera Sementes Ltda com 65 registros e outras. Em uma análise minuciosa entre as principais empresas que detêm o maior número de registros, nota-se que elas participam efetivamente do mercado mundial de sementes, dominando 75% do mercado. Entre elas, as três empresas que controlam mais da metade do mercado seguindo a ordem de maior proporção são a Monsanto com 26%, a DuPont Pioneer com 18,2% e a Syngenta com 9,2%. Entre o quarto e o décimo lugar aparecem a companhia Vilmorin (do Grupo Limagrain), WinField, KWS, Bayer Cropscience, Dow AgroSciences e as japonesas Sakata e Takii (ARANDA, 2015)

Tabela 4 – Número de cultivares, híbrido simples progenitores, linhagens, mistura de cultivares e variedade parentais indexadas no RNC.

Mantenedor	Cultivar	Híbrido Simples Progenitor	Linhagem	Mistura de Cultivares	Variedade Parental	Total
Monsanto do Brasil Ltda	626		31	15		672
DuPont do Brasil S/A - Divisão Pioneer Sementes	301	27	273			601
Syngenta Seeds Ltda Dow Agrosciences Sementes &	163	27	63			253
Biotecnologia Brasil Ltda Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária - Embrapa	210		28			238
Limagrain Brasil S/A	79	9	31			119
Nidera Sementes Ltda	35		36			71
Outros	55		10			65
	521	42	88	15	4	655
Total	1990	105	560	30	4	2.674

Fonte: (RNC, 2015).

O formulário de inscrição, assim como qualquer outro tipo de formulário deverá ser acompanhado de um requerimento de solicitação, no qual deverão constar: o destinatário da solicitação, os dados do requerente, o objetivo da solicitação (inscrição de cultivar/espécie no RNC, alteração de cultivar inscrita no RNC, extensão de uso para cultivar inscrita no

RNC, comunicação prévia da instalação de ensaios para avaliação de VCU dentre outros) e a assinatura do responsável (BRASIL, 2015 a).

Por determinação da Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003, fica estabelecido que a inscrição de cultivar no RNC deverá ser requerida por pessoa física ou jurídica que:

I-Obtenha nova cultivar ou cultivar essencialmente derivada;

II- Introduza nova cultivar no País;

III- Detenha o direito de proteção previsto na Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997;

IV- Seja legalmente autorizada pelo obtentor;

§1º A inscrição de cultivar de Domínio Público no RNC poderá ser requerida por qualquer pessoa que mantenha disponível estoque mínimo de material de propagação da cultivar.

§ 2º Cada cultivar terá somente uma inscrição no RNC.

§ 3º A permanência da inscrição de uma cultivar no RNC fica condicionada à existência de pelo menos um mantenedor excetuada a cultivar cujo material de propagação dependa exclusivamente de importação.

Mantenedor se caracteriza como pessoa física ou jurídica responsável por disponibilizar um estoque mínimo de material de propagação de uma cultivar inscrita no Registro Nacional de Cultivares, mantendo suas características de identidade genética e pureza varietal (BRASIL, 2015 a).

Ainda de acordo com a Lei 10.711 (2003, Art. 11, §3º e §4º) é facultado ao MAPA aceitar mais de um mantenedor da mesma cultivar inscrita no RNC, desde que comprove ter condições técnicas para manter a cultivar, porém caso este mantenedor deixe de prover material básico ou de assegurar as características da cultivar declaradas no formulário de inscrição no RNC não terá mais seu nome no Cadastro Nacional de Cultivares Registradas (CNCR), que é o cadastro das cultivares registradas no RNC e de seus mantenedores.

Outro fator relevante quanto à aprovação do registro de cultivares é a denominação da cultivar, havendo diversos parâmetros a seguir para que se faça a escolha apropriada, devendo ela ser única, não podendo ser expressa apenas na forma numérica; ser diferente de denominação de cultivar pré-existente, observados os grupos de espécies a serem estabelecidos em normas complementares; não induzir a erro quanto às características intrínsecas ou quanto à procedência da cultivar, conforme, no que couber, o disposto em

normas complementares; não utilizar expressões tais como: “híbrido”, “F₁”, nomes comuns (“tomate”, “feijão”, etc.), indicações de cores (“claro”, “vermelha”, etc.) e formas (“redondo”, “larga”, etc.); não utilizar sinais gráficos, tais como hífen, parênteses, asteriscos e outros – (), - , * – (BRASIL, 2015 a).

No Brasil existe 2.674 registros de milho, das quais os híbridos estão em número mais expressivo do que as linhagens, devendo salientar que apenas os híbridos tem a exigência da realização de ensaios de VCU previamente ao pedido de registro. O total de 2.674 cultivares de milho está devidamente registrada no RNC até o presente momento (28/11/2015), deste aproximadamente 79,6% é constituído por híbridos simples, híbridos duplos, híbridos triplos, híbridos modificados, híbridos simples progenitor, mistura de cultivares e variedades parental, enquanto que 20,9% são de linhagens (Tabelas 4 e 5). Esses dados demonstram a preocupação das empresas em registrar o material comercial (híbridos) para posterior comercialização e/ou proteção, em detrimento das linhagens que são materiais não comercializados devido à presença de características indesejáveis decorrentes de sucessivas autofecundações.

Tabela 5 - Total de cultivares registrada e número de híbridos e linhagens.

Total : 2.674	
Cultivares	Linhagens
2.114	560

Fonte: (RNC,2015).

Cabe salientar que a cultivar devidamente inscrita no RNC poderá ter seu registro cancelado caso o mantenedor deixe de fornecer material básico ou devido a cultivar não apresentar as características informadas no momento da inscrição; por meio de proposta fundamentada de terceiros; pela perda das características que autorizam a inscrição da cultivar; quando pedida por terceiro, titular dos direitos de proteção da cultivar inscrita nos termos da Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997; por inexistência de mantenedor, mantendo o direito de terceiros; pela comprovação de que a cultivar tenha causado, após a sua comercialização, impacto prejudicial ao sistema de produção agrícola (BRASIL, 2015 a).

4. ESTUDO DE CASO: UMA APLICAÇÃO PRÁTICA PARA O REGISTRO DE UMA NOVA CULTIVAR DE MILHO.

Para exemplificar na prática o processo de registro de uma nova cultivar, foi realizado um estudo de caso abordando desde os testes de VCU até o seu registro junto ao RNC e, conseqüentemente, sua permissão para comercialização.

O objeto do estudo de caso foi a cultivar de milho híbrido transgênico P3271H, contendo o evento TC1507, milho Herculex (Tabela 6 e Anexo A). Esse evento apresenta como característica inserida a resistência a insetos da ordem lepidóptera (Milho BT Cry1F 1507) foi aprovado pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), por meio do Parecer Técnico nº 1.679/2008 (Anexo D).

Tabela 6 - Dados e descritores da cultivar utilizada para composição do estudo de caso.

Dados da Cultivar:	
Nome da Cultivar	P3271H
Designação do OGM	Milho <i>Bt</i> Cry1F 1507
Evento transgênico	TC1507, Milho Herculex
Protegida	Não
Descritores	Detalhamento
Forma da ponta da primeira folha.	Arredondada/Espatulada
Ângulo entre a lâmina foliar e o caule, médio logo acima da espiga superior.	Pequeno
Comportamento da lâmina foliar acima da espiga superior	Recurvada
Comprimento da haste principal do pendão, medido entre o ponto de origem e o ápice da haste central	Longo
Ângulo entre a haste principal do pendão e a ramificação lateral, no terço inferior do pendão	Pequeno
Coloração do estigma pela antocianina	Presente
Tipo de grão, medido no terço médio da espiga	Semiduro

Fonte: Du Pont Pioneer (2015); RNC (2015).

Os descritores informados acima são obtidos a partir da criteriosa análise do melhorista da cultivar, devendo ser analisados no momento da condução dos ensaios de VCU.

Inicialmente são realizados os procedimentos para a instalação dos ensaios de VCU, a partir da realização de testes de cruzamento de linhagens previamente aos VCUs, como apresentado no seguinte fluxograma (Figura 7).

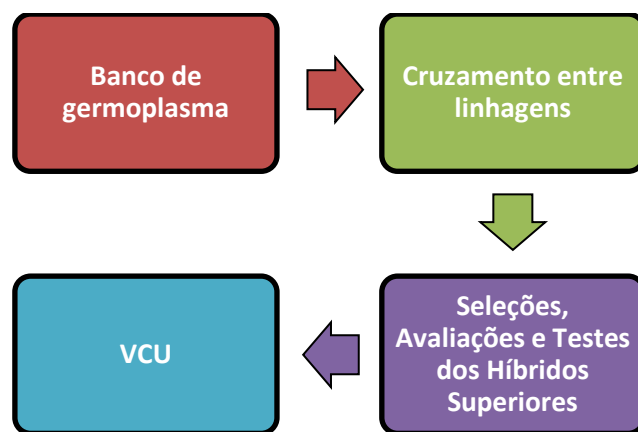


Figura 7 - Fluxograma dos procedimentos para a escolha da provável cultivar para os ensaios de VCU.

Após a determinação e escolha dos híbridos superiores através de diversos testes e seleções, estes são encaminhados para realização dos ensaios de VCU, onde serão analisadas as características agronômicas do material tais como: adaptação ao ambiente, avaliação do comportamento e qualidade, bem como as propriedades de uso da mesma em atividades agrícolas, industriais, comerciais e/ou de consumo “in natura”. Os ensaios são realizados em regiões edafoclimáticas definidas a critério da empresa, obedecendo-se a definição legal que exige um número mínimo de 3 locais de realização dos ensaios, por região edafoclimática por ano, durante 2 anos ou 2 estações de cultivo. Nesta etapa é feita uma comparação de resultados entre as prováveis cultivares, que são objeto dos testes, e cultivares comerciais, já adaptadas a região edafoclimática, denominadas testemunhas. Após a realização dos ensaios, são encaminhados ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento os resultados das características agronômicas das cultivares avaliadas nos testes de VCU, levando em consideração os formulários próprios para tal etapa (Anexo F)

4.1 Formulário próprio de milho para registro no RNC

Após a conclusão do procedimento de envio do formulário de VCU, devem ser encaminhados os formulários próprios de cada espécie para registro no RNC. A exemplo do formulário da cultura do milho, disponível no Anexo E. Ressalva-se aqui, que de acordo com os formulários disponibilizados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o mesmo é denominado de Anexo V.

O formulário é composto por 15 itens (Anexo E), e alguns deles apresentam ainda subitens relacionados ao mesmo assunto, como é o caso do item 5, que questiona se a cultivar é protegida, transferida, estrangeira, essencialmente derivada e organismo geneticamente modificado. De acordo com os dados da cultivar que foi disponibilizada para este estudo de caso, apenas marcamos como “SIM” o item de organismo geneticamente modificado, pois trata-se de uma cultivar transgênica, porém não protegida (sabendo-se que não é necessária a proteção para registrar, nem o contrário); nem transferida, estrangeira, e essencialmente derivada. Apesar de ser geneticamente modificada, a cultivar não precisa ser necessariamente essencialmente derivada, pois não é obrigatório o registro da cultivar convencional, isto é, sem a inserção dos genes modificados.

O item 11 do formulário de registro pede que sejam descritas as características especiais da cultivar, e aponta o item como sendo de preenchimento opcional, porém, por esta se tratar de um organismo geneticamente modificado, devemos elencar neste item as características diferenciadas desse evento genético, que resultarão diretamente em uma elevação perceptível de produtividade.

4.2 Informações dos resultados de VCU

Como via de comprovação dos resultados obtidos nos ensaios de VCU, os itens 7, 9, 10 e 12 (Anexo F) e seus respectivos subitens são preenchidos a partir dos resultados encontrados nos testes de VCU, dos quais deve-se informar os dados dos locais de avaliação, características agrônômicas e avaliação de produtividade, respectivamente,

devendo neste último item apresentar também a avaliação de produtividade das cultivares escolhidas como testemunhas no momento de realização dos ensaios.

Devido à recente definição da empresa quanto a suas regiões edafoclimáticas, percebe-se um imenso ganho de tempo e diminuição de custos da empresa quanto às regiões de adaptação, que até meados de 2014 não tinham regionalização delimitada. Antes dessa regionalização, a região de adaptação da cultivar era indicada apenas para Unidades da Federação onde haviam sido realizados os ensaios, resultando em poucos locais para indicação ao Zoneamento Agrícola e, conseqüentemente, redução das vendas. Atualmente, com o advento da regionalização, a cultivar é avaliada em três locais dentro da mesma região edafoclimática, por dois anos e, conseqüentemente, pode ser indicada para todos os outros locais que pertencem a mesma região de adaptação, resultando em mais locais para indicação ao Zoneamento Agrícola, comercialização e um percentual de vendas maior.

Os demais itens são obtidos através das características da própria cultivar e são preenchidos no formulário pelo próprio melhorista, de acordo com as informações obtidas por ele no momento de análise, avaliação e seleção da cultivar.

4.3 Demais documentos que devem ser anexados ao formulário de Registro

No ato do envio do formulário de registro devem ser anexados:

- Mapas das regiões edafoclimáticas definidas pela empresa e aprovadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, previamente a intenção de registro com especificação de cada unidade da federação e a qual região de adaptação eles pertencem;
- Declaração do melhorista junto ao RNC, de que participou da equipe de melhoramento da cultivar em questão e das declarações prestadas no formulário de inscrição;
- No caso de cultivar geneticamente modificada, como é o caso em questão, deverá constar de uma cópia de Extrato de Parecer técnico emitido pela Comissão Técnica de Biossegurança, que aprova a liberação comercial do evento transgênico utilizado (Anexo C).
- Guia de Recolhimento da União (GRU), no valor de R\$ 228,00, por cultivar.

- Procuração delegando poderes ao responsável pelas informações prestadas no formulário, que se encontra identificado no item 3 do mesmo, quando o informante se tratar de procurador da empresa.

5. CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se inferir dessa revisão bibliográfica que o melhoramento genético vegetal é uma importante ferramenta para o desenvolvimento de cultivares superiores, com características desejáveis, promovendo assim a ampla utilização da legislação acerca do registro dessas cultivares, por parte de melhoristas e setores públicos e privados em geral.

A partir de programas de melhoramento genético bem sucedidos, o Brasil tem alcançado lugares satisfatórios no ranking de produção agrícola, e em consequência direta desses programas têm alcançado padrões elevados de produtividade, se destacando mundialmente.

Devido ao milho ser uma cultura de extremo valor econômico e social para o país, sua elevada produtividade representa diversas vantagens para o Brasil, promovendo maior produção alimentar, mais empregos e a possibilidade de melhoria na situação econômica.

Em função da descoberta de novas tecnologias e do veloz desenvolvimento do melhoramento genético vegetal foi criado o Registro Nacional de Cultivares, com o intuito de analisar e fiscalizar o desenvolvimento de novas cultivares, que atua no seguimento de forma séria e comprometida, através do seu embasamento legal. Entretanto, há a necessidade de incrementar a fiscalização *in loco* dos ensaios de VCU, por parte do MAPA.

Porém, em decorrência da crescente demanda de inscrições no Registro Nacional de Cultivares para a cultura do milho, vê-se cada vez mais a importância de uma legislação mais completa e posicionada, tendo em vista que em função de algumas indefinições, a legislação não abrange todos os pontos relevantes no processo de obtenção, registro e produção de material de propagação das cultivares.

Cabe mencionar como um dos pontos relevantes, a inexistência de regionalização edafoclimática para posicionamento dos ensaios de VCUs de milho, tendo em vista que se trata da segunda cultura de maior produtividade do país, demonstrando profunda importância para a economia do Brasil, e sabendo-se ainda que essa definição legal já existe para outras espécies, de igual importância, como a soja. Essa indefinição legal, por parte do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, gera distorções entre empresas requerentes, e causa insegurança jurídica, devido ao fato de não existir

embasamento legal que comprove que a indicação edafoclimática elaborada por cada empresa está adequada, não infringindo nenhuma norma vigente.

Outro fator negativo relevante, ainda sobre inexistência de normativa voltada para as regiões edafoclimáticas do milho, encontra respaldo também na questão de que muitas empresas não tem regiões edafoclimáticas definidas e aceitas pelo Ministério da Agricultura, o que faz com que estas indiquem cada unidade da federação onde foi realizado o ensaio de VCU, como região de adaptação, resultando em maior custo para a empresa devido a necessidade de se realizar mais ensaios, e a dificuldade em se conseguir financiamento agrícola devido ao fato da cultivar não constar no zoneamento agrícola para outras unidades da federação, pois esta só será indicada para as unidades da federação onde foram realizados os ensaios e não poderá ser comercializada em outros locais, que poderiam resultar nas mesmas características de adaptação avaliadas no local em que a cultivar foi indicada.

Devido a esse fator, diversas empresas acabam desistindo de comercializar cultivares de milho, o que obsta o maior desenvolvimento de novas tecnologias relacionadas ao milho.

Outro fator relevante a se questionar no formulário de registro é com relação aos descritores de milho, pois não existe referência para avaliação destes descritores quanto a milho, o que deixa o melhorista desamparado, tendo em vista que, por exemplo no caso de determinar o ângulo entre a haste foliar e caule, não há como saber o que é considerado pequeno legalmente para o RNC, o que é médio e o que é grande, gerando dúvidas quanto ao preenchimento correto da tabela de descritores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, G.B. **Estratégias visando à melhoria da seleção massal**. 2010. 67p. (Dissertação) – Universidade Feredeal de Lavras, Lavras – MG, 2010.

ARANDA, D. **10 Empresas dominam 75% do mercado mundial de sementes**. 2015. Disponível em: <http://www.cartamaior.com.br/?/Editoria/Meio-Ambiente/10-empresas-dominam-75-do-mercado-mundial-de-sementes/3/34060>. Acesso em: 07/12/2015.

BESPALHOK FILHO, J.C.; GUERRA, E.P.; OLIVEIRA, R.A. **Melhoramento de populações por meio de seleção**. 2009. Disponível em: <<http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%2012.pdf>> Acesso em: 22/10/2015.

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. **Melhoramento de plantas**. 6ª ed., Viçosa: UFV, 2013. 523p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Legislação brasileira sobre sementes e mudas: Lei 10.711, de 05 de agosto de 2003, Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004 e outros** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Coordenação de sementes e mudas. Brasil: MAPA/SDA/CSM, 2007. 318 p.

BRASIL. ZANATTA, R. M.; AVIANI, D. M. **Proteção de cultivares no Brasil**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Editora Universidade Federal de Viçosa. 2011. 202p.

BRASIL, 2015 a. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Registro Nacional de Cultivares. Disponível em :<<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/registro/registro-nacional-cultivares/informacoes-usuarios>> Acesso em: 20/09/2015.

BRASIL, 2015 b. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Zoneamento agrícola**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola> Acesso em: 01/11/2015.

BUENO, L. C. S.; MENDES, A. N. G. e CARVALHO, S. P. **Melhoramento genético de plantas: princípios e procedimentos**. Lavras: Editora da Universidade Federal de Lavras, 2006. 175 -190p; 319p.

CARPI. V.F. **Apresentação Registro Nacional de Cultivares**. Apresentado a Embrapa, 2015.

CEPEA. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada – ESALQ/USP. **Indicador de Preços de Milho ESALQ/BMEF Bovespa**. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/milho/>>. Acesso em: 07/09/2015.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Séries históricas**. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=&Pagina_objcmsconteudos=1#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 01/09/2015.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2ª ed. Viçosa: UFV, 2006. v. 2.

CTNBio. **Comissão Técnica Nacional de Biossegurança**. Disponível em: <<http://www.ctnbio.gov.br/>>. Acesso em 05/12/2015.

DESTRO, D; MONTALVÁN, R. **Melhoramento genético de plantas**. Londrina: UEL , 1999. 820p.

DU PONT DO Brasil- DIV. Pioneer Sementes. Conforme comunicado verbal¹ pgs.

FAO. **Organização das Nações Unidas para alimentação e Agricultura(FAO). FAO no Brasil**. Disponível em : <<http://www.fao.org/brasil/pt/>> Acesso em: 25/11/2015.

FEDERIZZI, L.C, CARBONELL, S. A. M, PACHECO, M. T, NAVA, I. C. **Breeders' work after cultivar development- The stage of recommendation**. 2012. Crop Breeding and Applied Biotechnology S2. 67-74p.

GARCIA, A. A. F.; PINHEIRO, J.B. **Aula melhoramento genético**. Escola Superior de Agricultura "LUIZ DE QUEIROZ" Departamento de genética – ESALQ/USP, 2010. Disponível em: <<http://docentes.esalq.usp.br/aafgarci/pub/Aula4Melhora.pdf>> Acesso em: 01/11/2015.

GARDNER, C. O. **An evaluation of effects of mass selection and seed irradiation with thermal neutrons on yield of corn**. *Crop Science*, v. 1, Medison , 1961, 241-245p.

LADIZINSKY, G. **Plant evolution under domestication**. London: Kluwer Academic, 1998. 254p.

LINNAEUS, C. **Species Plantarum**, 1753. 1ª Edição.

PATERNIANI, E.; CAMPOS, M. S. Melhoramento do milho. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 2005. p. 491-552.

PIMENTEL, L.O. **Curso de propriedade intelectual & inovação no Agronegócio**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, Brasília: MAPA; Florianópolis: EaD/UFSC, 1º Edição, 2009. 442p.

RAMALHO, M.A.P.; TOLEDO, F. H. R. B.; SOUZA, J.C.; TEIXEIRA, R.A. **Competências em melhoramento genético de plantas no Brasil**. Viçosa, MG. Editora Arka, 1º ed., 2010.

REIS, M.C. DOS; SOUZA, J.C. DE; RAMALHO, M.A.P.; GUEDES, F.L.; SANTOS, P.H.A.D. Progresso genético com a seleção recorrente recíproca para híbridos interpopulacionais de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n. 12, p. 1667-1672. 2009.

RNC. **Registro Nacional de Cultivares**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php>. Acesso em: 29/11/2015.

SILVA, W; PATERNIANI, E; SOLOGUREN, L; Di CIERO, L. MILHO TECNOLOGIA DO CAMPO À MESA. **Conselho de informações sobre Biotecnologia (CIB)**. 2006. Disponível em: <http://www.cib.org.br/pdf/guia_do_milho_CIB.pdf>. Acesso em: 23/06/2011.

SINIMBU, F. **A importância do melhoramento genético na Cultura do milho**, 2015. Disponível em: <<http://www.paginarural.com.br/artigo/705/aimportanciadomelhoramentogeneticonacultura domilho>>. Acesso em: 09/08/2015.

SOUZA JUNIOR, C.L. de. Melhoramento de espécies alógamas. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S. de; VALADARES-INGLIS, M.C. **Recursos genéticos e melhoramento**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p.159-199.

TROYER, A.F. Adaptedness and Heterosis in corn and Mule Hybrids. **Crop Science**, v.46, p.528- 543, 2006.

VILARINHO, A. A; VIANA, J.M.S.; SANTOS, J.F CÂMARA, T.M.M. Eficiência da seleção de progênies S₁ e S₂, de milho-pipoca, visando à produção de linhagens. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.1, 2003, 9-17p.

ANEXOS

Anexo A - Cadastro da cultivar P3271H junto ao banco de dados do Registro Nacional de Cultivares e demais especificações (RNC, 2015).

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

CULTIVAR
P3271H*

EVENTO DE TRANSFORMAÇÃO GENÉTICA:
TC1507: Milho geneticamente modificado resistente a insetos da ordem lepidóptera (Milho Bt Cry1F 1507)

NOME COMUM:
Milho

NOME CIENTÍFICO:
Zea mays L.

SITUAÇÃO:
REGISTRADA

Nº REGISTRO:
34259

DATA DO REGISTRO:
13/07/2015

MANTENEDOR (REQUERENTE):
DUPONT DO BRASIL S/A - DIVISÃO PIONEER SEMENTES_
ENDEREÇO: BR 471, KM 49
CEP: 96.835-840 - SANTA CRUZ DO SUL - RS
FONE: (51) 3719 7700

REGIÃO DE ADAPTAÇÃO(cadastradas após 31/12/2011)

AC - CENTRO BAIXO
AL - CENTRO BAIXO
AP - CENTRO BAIXO
BA - CENTRO ALTO
BA - CENTRO BAIXO
CE - CENTRO BAIXO
CE - CENTRO ALTO
DF - CENTRO ALTO
ES - CENTRO BAIXO
ES - CENTRO ALTO
GO - CENTRO BAIXO
GO - CENTRO ALTO
MA - CENTRO BAIXO
MG - CENTRO BAIXO
MG - CENTRO ALTO
MS - CENTRO ALTO
MS - CENTRO BAIXO
MT - CENTRO BAIXO
MT - CENTRO ALTO
PA - CENTRO BAIXO
PB - CENTRO BAIXO
PE - CENTRO BAIXO
PE - CENTRO ALTO
PI - CENTRO BAIXO
PR - CENTRO ALTO
PR - CENTRO BAIXO
PR - SUL
RJ - CENTRO ALTO
RJ - CENTRO BAIXO
RN - CENTRO BAIXO
RO - CENTRO BAIXO
RR - CENTRO BAIXO
RS - SUL
SC - SUL
SE - CENTRO BAIXO
SP - CENTRO BAIXO
SP - CENTRO ALTO
TO - CENTRO BAIXO

DESCRIPTORIOS

LABORATÓRIO DE DESCRIÇÃO

TIPO(S) GRUPO(S)
Híbrido Simplex

* = CULTIVAR GENETICAMENTE MODIFICADA

Anexo B – Resumo geral das plantas geneticamente modificadas aprovadas para comercialização.

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação Comissão Técnica Nacional de Biossegurança									
Resumo Geral de Plantas Geneticamente Modificadas aprovadas para Comercialização									
Produto	Nome Comercial	Identificador UNK	Eventos	Organismo Doador	Características	Proteína	Regulamento	Ano de aprovação	
Soja	Roundup Ready	MON-04012-6	GT-40-3.2	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Tolerante a herbicida	CP4-EPSPS	Monsanto	2006	
	Cultivars	BPS-CV127-8	BPS-CV127-8	<i>Arachis hypogaea</i>	Tolerante a herbicida	Cm-1.2	BRAP & Embrapa	2009	
	Liberty Link no	ACS-GM895-3	A3704-12	<i>Streptomyces viridochromogenes</i>	Tolerante a herbicida	PAT	Bayer	2010	
	Liberty Link no	ACS-GM926-5	AS547-127	<i>Streptomyces viridochromogenes</i>	Tolerante a herbicida	PAT	Bayer	2010	
	Inlacia RR2 PRO	MON-07032-2 x MON-0788-3	MON87701 & MON89788	<i>Agrobacterium tumefaciens/Bacillus thuringiensis</i>	Tolerante a herbicida e Resistência a insetos	CP4-EPSPS Cry1Aa	Monsanto	2010	
	***	***	DAS-08416-4		<i>Deletio arborum Streptomyces viridochromogenes</i>	Tolerante a herbicidas	aa212 pat	Dow Agrosciences	2015
	Yield Gard	MON-09810-6	MON810		<i>Bacillus thuringiensis</i>	Resistente a insetos	Cry1Ab	Monsanto	2007
	Liberty Link	ACS-ZM823-2	125		<i>Streptomyces viridochromogenes</i>	Tolerante a herbicida	PAT	Bayer	2007
	TL	SYN-01011-1	Bt		<i>Bacillus thuringiensis/Streptomyces viridochromogenes</i>	Resistente a insetos e Tolerante a herbicidas	Cry1Ab PAT	Syngenta	2007
	Roundup Ready 2	MON-09810-6	NK603		<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Tolerante a herbicida	CP4-EPSPS	Monsanto	2008
TC	MON-09021-9	GA21		<i>Zea mays</i>	Tolerante a herbicida	mEPSPS	Syngenta	2008	
Hercules	DAS-01507-1	TC1507		<i>Bacillus thuringiensis/Streptomyces viridochromogenes</i>	Resistente a insetos e Tolerante a herbicida	Cry1F PAT	Du Pont & Dow Agrosciences	2008	
YR YieldGard/RR2	MON-09810-6	MON810		<i>Agrobacterium tumefaciens/Bacillus thuringiensis</i>	Tolerante a herbicida e Resistência a insetos	CP4-EPSPS Cry1Ab	Monsanto	2009	
YL/TG	SYN-01011-1	Bt11 & GA21		<i>Bacillus thuringiensis/Streptomyces viridochromogenes/Zea mays</i>	Tolerante a herbicida e Resistência a insetos	Cry1Ab PAT mEPSPS	Syngenta	2009	
Viptera-MR16	MON-09021-9	MIR162		<i>Bacillus thuringiensis</i>	Resistente a insetos	VP3Aa20	Syngenta	2009	
HR Hercules/RR2	DAS-01507-1	TC1507 & NK603		<i>Bacillus thuringiensis/Streptomyces viridochromogenes/Agrobacterium tumefaciens</i>	Resistente a insetos e Tolerante a herbicida	Cry1F PAT CP4-EPSPS	Du Pont	2009	
Pro	MON-09034	MON89034		<i>Bacillus thuringiensis</i>	Tolerante a herbicida	Cry1A.105 Cry3Ab2	Monsanto	2009	
TL TG Viptera	SYN-01011-1	Bt11 & MR162 & GA21		<i>Bacillus thuringiensis/Streptomyces viridochromogenes/Zea mays</i>	Resistente a insetos e Tolerante a herbicida	Cry1Ab VP3Aa20 mEPSPS	Syngenta	2010	
PRO2	MON-09034-3	MON89034 7 NK603		<i>Bacillus thuringiensis/Agrobacterium tumefaciens</i>	Resistente a insetos e Tolerante a herbicida	Cry1A.105 Cry3Ab2 CP4-EPSPS	Monsanto	2010	
Yield Gard VT	MON-08017-3	MON88017		<i>Agrobacterium tumefaciens/Bacillus thuringiensis</i>	Tolerante a herbicida e Resistência a insetos	CP4-EPSPS Cry3Bb1	Monsanto	2010	
Power Core PW/Dow	MON-09034-3	MON89034 3 TC1507 & NK603		<i>Bacillus thuringiensis/Streptomyces viridochromogenes/Agrobacterium tumefaciens</i>	Resistente a insetos e Tolerante a herbicida	Cry1A.105 Cry3Ab2 Cry1F PAT CP4-EPSPS	Monsanto e Dow Agrosciences	2010	
HX YG RR2	DAS-01507-1	MON810 & TC1507 & NK603		<i>Bacillus thuringiensis/Streptomyces viridochromogenes/Agrobacterium tumefaciens</i>	Tolerante a herbicida e Resistência a insetos	Cry1Ab Cry1F PAT CP4-EPSPS	Du Pont	2011	
TC1507/MON810	DAS-01507 & MON810	TC1507 & MON810		<i>Bacillus thuringiensis/Streptomyces viridochromogenes</i>	Tolerante a herbicida e Resistência a insetos	Cry1F Cry1Ab PAT	Du Pont	2011	
MON89034 & MON88017	MON-09034-3	MON89034-3		<i>Bacillus thuringiensis</i>	Tolerante a herbicida e Resistência a insetos	Cry1A.105 Cry3Ab2 Cry3Bb1 CP4-EPSPS	Monsanto	2011	
Hercules XTRA™ maize	DAS-01507-1	TC1507 & DAS-00122-7		<i>Bacillus thuringiensis/Agrobacterium tumefaciens</i>	Tolerante a herbicida e Resistência a insetos	Cry1F PAT cry1Ab1 cry3Aa1	Du Pont & Dow Agrosciences	2013	
Viptera4	SYN-01011-1	Bt11 & MR162 & MIR604 & GA21		<i>Bacillus thuringiensis/Streptomyces viridochromogenes/Zea mays</i>	Tolerante a herbicida e Resistência a insetos	Cry1Ab PAT VP3Aa20 mCry3A mEPSPS	Syngenta	2014	
MIR 604	SYN-IR604	MIR604		<i>Bacillus thuringiensis</i>	Resistente a insetos	mCry3A	Syngenta	2014	
***	***	DAS-40278-9		<i>Sphingobium herbicola/rostrans</i>	Tolerante a herbicida	ash 1v3	Dow Agrosciences	2015	
***	MON-09021-9	ACS-ZM823-2	NK603 x 125	<i>Agrobacterium tumefaciens Streptomyces viridochromogenes</i>	Tolerante a herbicida	CP4-EPSPS PAT	Monsanto	2015	
***	DAS-01507-1	MON-09810-6	TC1507 x MON810 x MIR162 x NK603	<i>Bacillus thuringiensis Streptomyces viridochromogenes Agrobacterium tumefaciens</i>	Tolerante a herbicida e resistência a insetos	cry1F cry1Ab PAT VP3Aa20 CP4-EPSPS	Du Pont	2015	
***	DAS-01507-1	SYN-01012-4	TC1507xMIR162xNK603	<i>Bacillus thuringiensis Streptomyces viridochromogenes Agrobacterium tumefaciens</i>	Tolerância a herbicida e resistência a insetos	cry1F PAT VP3Aa20 CP4-EPSPS	Du Pont (RR15)	2015	
***	DAS-01507-1	SYN-01012-4	TC1507xMIR162	<i>Bacillus thuringiensis Streptomyces viridochromogenes Bacillus thuringiensis</i>	Tolerância a herbicidas e resistência a insetos	cry1F PAT VP3Aa20	Du Pont (RR15)	2015	
***	SYN-IR162-4	MON-09034-3	MIR162xNK603	<i>Bacillus thuringiensis Agrobacterium tumefaciens</i>	Tolerância a herbicidas e resistência a insetos	VP3Aa20 CP4-EPSPS	Du Pont (RR15)	2015	
***	MON-09810-6	SYN-IR162-4	MON810xMIR162	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Resistência a insetos	Cry1Ab VP3Aa20	Du Pont (RR15)	2015	
***	DAS-01507-1	MON-09810-6	TC1507 x MON810 x MIR162	<i>Bacillus thuringiensis Streptomyces viridochromogenes</i>	Tolerância a herbicidas e resistência a insetos	Cry1F pat VP3Aa20 cry1Ab	Du Pont	2015	
Algodão	Bolgard I	MON-05531-6	MON531	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Resistente a insetos	Cry1Ac	Monsanto	2005	
	Roundup Ready	MON-01445-2	MON1445	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Tolerante a herbicida	CP4-EPSPS	Monsanto	2008	
	Liberty Link	ACS-GM891-3	LI-Catim25	<i>Streptomyces viridochromogenes</i>	Tolerante a herbicida	PAT	Bayer	2008	
	Bolgard I Roundup Ready	MON-05531-6	MON531 & MON1445	<i>Bacillus thuringiensis/Agrobacterium tumefaciens</i>	Tolerante a herbicida e Resistência a insetos	Cry1Ac CP4-EPSPS	Monsanto	2009	
	Widestrike	DAS-14230-5	281-24-238 & 3006-210-23	<i>Bacillus thuringiensis/Streptomyces viridochromogenes</i>	Tolerante a herbicida e Resistência a insetos	Cry1Ac Cry1F PAT	Dow Agrosciences	2009	
	Bolgard II	MON-15985-7	MON15985	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Resistente a insetos	Cry2Ab2 Cry1Ac	Monsanto	2009	
	GlyTol	BCS-GH020-5	GHB614	<i>Zea mays</i>	Tolerante a herbicida	2mEPSPS	Bayer	2010	
	TwinkLink	BCS-GH024-7	T304-40 & GHB119	<i>Bacillus thuringiensis/Streptomyces hygroscopicus</i>	Resistente a insetos e Tolerante a herbicidas	Cry1Ab Cry2Ac PAT	Bayer	2011	
	MirflorB913	BCS-GH025-8	MON88013	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Tolerante a herbicida	CP4-EPSPS	Monsanto	2011	
	GlytolTwinkLink	BCS-GH024-7	GHB614 x T304-40 x GHB 119	<i>Zea mays/Bacillus thuringiensis/Streptomyces hygroscopicus</i>	Tolerante a herbicida e Resistência a insetos	Cry1Ab, cry2Ac, 2mepsp	Bayer	2012	
GTall	BCS-GH025-8	GHB114 x LI-Catim25	<i>Zea mays/Streptomyces viridochromogenes</i>	Tolerante a herbicida	2mepsp, bar	Bayer	2012		
Bolgard III Roundup Ready Flex	MON 15985-7 x MON 88913-8	MON 15985 x MON 88913	<i>Bacillus thuringiensis/Agrobacterium tumefaciens</i>	Tolerante a herbicida e Resistência a insetos	Cry1Ac e Cry2Ab2 e CP4-EPSPS	Monsanto	2012		
Favele	Embrapa S.1	Embrapa S.1	BGMV - Bean Golden Mosaic Virus	Resistente ao vírus do Mosaico dourado do feijoeiro	não se aplica	Embrapa	2011		
Eucalipto	***	***	H421	<i>Arachis sativa</i>	aumento volumétrico de madeira	aa81	FuturaGene	2015	

Fonte: CTNBio (2015)

Anexo D – Formulário de requisitos mínimos para determinação do VCU para inscrição de novas cultivares de milho no RNC.



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA
DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO DE INSUMOS AGRÍCOLAS
REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES

ANEXO V

Requisitos Mínimos para Determinação do Valor de Cultivo e Uso de Milho (*Zea mays*) para Inscrição no Registro Nacional de Cultivares - RNC

I - Ensaios

A) Número de Locais: 3 locais por região edafoclimática de importância para a cultura/cultivar, por ano.

B) Período mínimo de realização: 2 anos e/ou 2 estações de cultivo.

No caso de cultivar já registrada e modificada via transformação genética (OGM) será necessário a apresentação de dados de pelo menos um ano de ensaios.

II - Delimitação experimental

A) Blocos: critério do pesquisador responsável. Tratando-se de blocos casualizados, limitar o número de entradas por ensaio (máximo de cinquenta entradas por ensaio).

B) Tamanho da parcela: as parcelas úteis deverão ter no mínimo duas fileiras de 4,0 m de comprimento, com espaçamento e densidade usuais na região de realização do(s) teste(s) e na dependência da(s) cultivar(es) testada(s).

C) Número de repetições: no mínimo duas por local.

D) Testemunhas: deverão ser utilizadas no mínimo duas cultivares inscritas no RNC, identificadas entre aquelas mais representativas na região de realização dos testes, sendo pelo menos uma da mesma categoria da cultivar objeto de registro.

E) Somente serão válidos ensaios com Coeficiente de Variação (CV) até 20%.

III - Características a serem avaliadas

A) Descritores (item 8 do formulário): deverá ser preenchido no caso da cultivar não estar protegida no Brasil.

a) Forma da ponta da primeira folha: pontiaguda, pontiaguda/arredondada, arredondada, arredondada/espatalada, espatalada;

b) Ângulo entre a lâmina foliar e o caule, medido logo acima da espiga superior: pequeno, médio, grande;

c) Comportamento da lâmina foliar acima da espiga superior: reta, recurvada, fortemente recurvada;

d) Comprimento da haste principal do pendão, medido entre o ponto de origem e o ápice da haste central: curto, médio e longo;

e) Ângulo entre a haste principal do pendão e a ramificação lateral, no terço inferior do pendão: pequeno, médio e grande;

f) Coloração do estigma pela antocianina: ausente, presente;

g) Tipo de grão, medido no terço médio da espiga: duro, semi-duro, semi-dentado, dentado, doce, pipoca, farináceo, opaco, ceroso.

B) Características agronômicas (item 9 do formulário):

a) Florescimento masculino - anotar o somatório do número de dias da germinação até 50% das plantas liberando pólen;

b) Florescimento feminino - anotar o somatório do número de dias da germinação até 50% das plantas exibindo estilo-estigmas;

Anexo D – continuação...

Obs.: facultam-se aos requerentes apresentarem, a título de informações adicionais aos itens acima, o número de graus dias, utilizar para tanto a fórmula:

$$GD = \sum \frac{(T_{max.} + T_{min.} - 10)}{2}$$

onde: GD = Graus dia
T.max. = Temperatura máxima em °C
T.min. = Temperatura mínima em °C

Considerando-se temperatura mínima inferior a 10°C como 10 e temperatura máxima superior a 30°C como 30

- c) Altura da planta - anotar a altura média das plantas na parcela medindo sempre do nível do solo até a inserção da folha bandeira;
- d) Altura da espiga - anotar a altura média das espigas na parcela medindo sempre do nível do solo até a inserção da 1ª espiga (espiga superior);
- e) "Stand" final - anotar o número de plantas por ocasião da colheita;
- f) Comprimento médio das espigas;
- g) Diâmetro médio das espigas;
- h) Número de fileiras de grãos;
- i) Textura dos grãos;
- j) Coloração dos grãos;
- k) Empalhamento;
- l) Peso de 1000 sementes;
- m) Peso hectolítrico.

C) Reação a doenças (item 10 do formulário):

- a) Antracnose de colmo - *Colletotrichum graminicola*;
- b) Ferrugem comum - *Puccinia sorghi*;
- c) Mancha foliar de Helminthosporium - *Exserohilum turcicum*;
- d) Pinta branca - *Phaeosphaeria maydis*;
- e) Ferrugem polissora - *Puccinia polysora*;
- f) Ferrugem branca - *Physopella zae*;
- g) Complexo Enfezamento do milho "Corn stunt";
- h) *Diplodia maydis*;
- i) Fusariose - *Fusarium moniliforme*;
- j) *Gibberella zae*;
- k) Outras doenças.

D) Características especiais (item 11 do formulário): para fins de melhor identificação do material, poderão ser apresentadas, a critério do obtentor/detentor, informações sobre:

- a) Reação a pragas: apresentar indicadores de resistência/tolerância (ex.: *Spodoptera*, *Elasmopalpus*, *Diaraea*, etc.);
- b) Reação a adversidades: apresentar indicadores de tolerância (ex.: seca, salinidade, toxicidade de alumínio, frio, etc.);
- c) Reação a herbicidas/pesticidas;
- d) Descrição em nível molecular.

Anexo D – continuação...

E) Avaliação da produtividade (item 12 do formulário):

a) Peso de grãos e/ou espigas espalhadas, em kg/ha, ajustado para 13% de umidade, da cultivar de milho a ser inscrita no RNC e das cultivares testemunhas avaliadas, por região e dafoclimática, local e ano;

b) Umidade dos grãos na colheita - percentagem de umidade dos grãos (% de umidade base úmida).

F) Avaliação da qualidade tecnológica/industrial (item 13 do formulário): apresentar informações sobre qualidades nutricionais: no caso de milhos especiais, deverão ser apresentados indicadores de caracteres qualitativos/quantitativos de interesse (teor de óleo, proteínas, amido, produção de massa seca, produção de massa verde).

IV - Atualização de informações: novas informações sobre a cultivar, tais como, mudanças na região de adaptação, reação a pragas, doenças, limitações, etc., devem ser enviadas, nos mesmos modelos do VCU, para serem anexadas ao documento de inscrição.

V - Observação: no preenchimento do formulário, sempre que necessário, utilizar folhas anexas.

Anexo E – Exemplo do formulário enviado para o RNC para inscrição da cultivar P3271H.



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
SECRETARIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA
DEPARTAMENTO DE FISCALIZAÇÃO DE INSUMOS AGRÍCOLAS
REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES
ANEXO V

Formulário para Inscrição de Cultivares de Milho (*Zea mays*) no Registro Nacional de Cultivares.

<p>1.1. Denominação da cultivar P3271H</p>	<p>Protocolo (para uso exclusivo do RNC/SDA)</p>
<p>2. Requerente: Nome: DUPONT DO BRASIL S. A. - DIVISÃO PIONEER SEMENTES CNPJ/CPF: 61.064.929/0043-28 Endereço: Rodovia 471, Km 49 Município: Santa Cruz do Sul UF: RS País: Brasil Caixa Postal: 1009 CEP: 96810-971 E-mail: ?????????@pioneer.com Telefone: (0xx-51) 3719-7700 Fax: (0xx-51) 3719-1140</p>	
<p>3. Responsável pelas informações: <input type="checkbox"/> Representante legal <input checked="" type="checkbox"/> Procurador <input type="checkbox"/> Técnico Nome: Enio /Rutnêia CGC/CPF: ?????????????????????????????? Endereço: ??? Município: Brasília UF: DF Caixa Postal: xx CEP: 70316-000 E-mail: ?????????????@pioneer.com Telefone: (61) ???-???? Fax: (61) ???-????</p>	
<p>4. Instituição(ões) responsável(eis) pelo(s) ensaio(s): <input type="checkbox"/> requerente <input type="checkbox"/> contratada <input type="checkbox"/> conveniada <input type="checkbox"/> Outras (citar): Nome: DUPONT DO BRASIL S. A. - DIVISÃO PIONEER SEMENTES CGC/CPF: 61.064.929/0043-28 Endereço: Rodovia 471, Km 49. Município: Santa Cruz do Sul UF: RS</p>	

Anexo E – continuação...

<p>Caixa Postal: 1009 CEP: 96810-970 E-mail: ????????@pioneer.com Telefone: (0xx-51) 3719-7700 Fax: (0xx-51)3719-1140 Técnico(s) responsável(eis) pelo(s) ensaio(s): Ana e Pedro (Se necessário, utilizar folha anexa)</p>
<p>5. Informações complementares: 5.1- cultivar protegida: sim [] (nº certificado) não [X] - Em caso positivo indicar o(s) país(es): 5.2- cultivar transferida: sim [] não [X] 5.3- cultivar estrangeira: sim [] não [X] País de origem: 5.4- cultivar essencialmente derivada: sim [] não [X] 5.5- organismo geneticamente modificado: sim [X] não [] - Em caso positivo, anexar documento comprovando a desregulamentação do referido OGM</p>
<p>6. Origem da cultivar: 6.1. Instituição(ões) ou empresa(s) criadora(s), detentora(s) e/ou introdutora(s): DUPONT DO BRASIL S. A. - DIVISÃO PIONEER SEMENTES 6.2. Melhorista(s) participante(s) na obtenção/introdução: Pedro e Ana 6.3. Tipo/Finalidade (ex.: grãos, silagem, doce, consumo "in natura", etc.): Grãos e Silagem Cruzamento - tipo de cruzamento (simples, simples modificado, triplo, duplo, variedade, etc.): Simples - instituição que realizou: DUPONT DO BRASIL S. A. - DIVISÃO PIONEER SEMENTES. 6.5. Denominação experimental ou pré-comercial: X???????H</p>
<p>7. Avaliação da cultivar: 7.1 Locais de avaliação: Vide anexo I, Relação dos locais de avaliação dos ensaios(municípios), com dados de latitude, longitude e altitude. - Município, UF: Vide anexo I - Altitude: Vide anexo I - Latitude: Vide anexo I - Época de plantio: Vide item 12.1 - Outros fatores bióticos/abióticos: Os fatores bióticos e abióticos não interferiram nos resultado dos ensaios 7.2. Região de adaptação: apresentar indicadores da adaptação da cultivar em relação a altitude, latitude, época de plantio e/ou outros fatores bióticos/abióticos, a critério do responsável pelo</p>

Anexo E – continuação...

<p>ensaio/requerente.</p> <p>A cultivar é adaptada para os estados de RS- Sul; PR- Sul e SC- Sul.</p>
<p>8. Descritores: preencher no caso da cultivar não estar protegida no Brasil.</p> <p>8.1. Forma da ponta da primeira folha: Arredondada/espatulada</p> <p>8.2. Ângulo entre a lâmina foliar e o caule, medido logo acima da espiga superior: Pequeno</p> <p>8.3. Comportamento da lâmina foliar acima da espiga superior: Recurvada</p> <p>8.4. Comprimento da haste principal do pendão, medido, entre o ponto de origem e o ápice da haste central: Longo</p> <p>8.5. Ângulo entre a haste principal do pendão e a ramificação lateral, no terço inferior do pendão: Pequeno</p> <p>8.6. Coloração do estigma pela antocianina: Presente</p> <p>8.7. Tipo de grão, medido no terço médio da espiga: Semi-duro</p>
<p>9. Características agrônômicas:</p> <p>9.1. Florescimento masculino: 56 dias GD¹: 765,55° C</p> <p>9.2. Florescimento feminino: 56 dias GD¹: 765,55° C</p> <p style="text-align: right;">¹informação opcional</p> <p>9.3. Altura da planta: 2,40 m</p> <p>9.4. Altura da espiga: 1,30 m</p> <p>9.5. "Stand" final: 65.000 p/ha</p> <p>9.6. Comprimento médio das espigas: 19,5 cm</p> <p>9.7. Diâmetro médio das espigas: 5,1 cm</p> <p>9.8. Número de fileiras de grãos: 16 fileiras</p> <p>9.9. Textura dos grãos: Semi-dura.</p> <p>9.10. Coloração dos grãos: Amarela-alaranjada</p> <p>9.11. Empalhamento: Bom.</p> <p>9.12. Peso de 1000 sementes: 422 g</p> <p>9.13. Peso hectolítrico: 793 g/L</p>
<p>10. Reação a doenças: a avaliação da tolerância deverá ser estabelecida numa faixa de 0 a 10, considerando: 0 para sem informação, 1 para baixa tolerância, 9 para alta tolerância e 10 para casos em que não haja ocorrência da doença na região considerada, média de dois anos.</p> <p>10.1. Antracnose de colmo: 3</p> <p>10.2. Ferrugem comum: 0</p> <p>10.3. Mancha foliar de Helminthosporium: 6</p> <p>10.4. Pinta branca: 3</p> <p>10.5. Ferrugem polissora: 2</p> <p>10.6. Complexo Enfezamento do milho "Corn stunt": 0</p>

Anexo E – continuação...

<p>10.7. <i>Diplodia maydis</i>: 2</p> <p>10.8. Fusariose: 4</p> <p>10.9. <i>Gibberella zeae</i>: 5</p> <p>10.10. Outras doenças:</p> <p>0</p>						
<p>11. Características especiais (opcional):</p> <p>11.1. Reação a pragas: A cultivar é milho geneticamente modificado resistente a alguns insetos da ordem Lepidoptera (milho Bt Cry1F - Evento TC1507). O milho com o evento TC1507 foi obtido pela metodologia de transformação genética, via aceleração de, micropartículas ou biobalística. O gene inserido foi isolado e clonado a partir de uma cultura da bactéria <i>Bacillus thuringiensis</i>.</p> <p>11.2. Reação a adversidades: O híbrido caracteriza-se como um produto de elevado potencial produtivo, apresentando bom nível de resposta ao manejo e tecnologia.</p> <p>11.3. Reação a herbicidas/pesticidas: O evento TC1507 expressa também a proteína PAT que torna a planta tolerante a herbicidas formulados com glufosinato de amônio. Nas dosagens recomendadas não apresentou fitotoxicidade para os princípios ativos dos herbicidas seletivos normalmente usados na cultura do milho tais como: atrazine, simazine, alachlor, metalachlor e suas misturas registradas.</p> <p>11.4. Descrição em nível molecular: Não realizada para fins de registro</p>						
<p>12. Avaliação da produtividade:</p> <p>12.1. Produtividade da cultivar de milho a ser inscrita no RNC e das testemunhas avaliadas, em kg/ha, por região e edafoclimática, local e ano, preencher de acordo ao modelo a seguir.</p>						
Região Edafoclimática	Local	Ano	Cultivar (kg/ha)	(kg/ha)	(kg/ha)	C.V. (%)
Vide anexo 2						
<p>12.2. Umidade dos grãos na colheita - percentagem de umidade dos grãos (% de umidade base úmida): Consideramos a umidade corrigida para 13%.</p>						
<p>13. Avaliação da qualidade tecnológica/industrial</p> <p>13.1. Qualidades nutricionais: Matéria Seca (MS %): 87,5 Proteína Bruta (PB): 8,25 Extrato etéreo (Ee): 7,30 Amido: 54,13</p>						

Anexo E – continuação...

14. Intenção de comercialização: 14.1. Início de comercialização (ano): Safra agrícola 2015/2016
15. Informações adicionais 15.1. Limitações da cultivar: condições de cultivo e uso que devem ser evitadas Uso de herbicidas novos sem informações sobre possíveis reações no desenvolvimento e implicações no rendimento de grãos.

Local e data:

Assinatura do Requerente ou Responsável

Anexo F - Formulário para determinação do VCU.

ENSAIOS PARA FINS DE DETERMINAÇÃO DO VALOR DE CULTIVO E USO VCU, CONFORME PORTARIA N.º 294/98.

EMPRESA: Du Pont do Brasil S.A. – Divisão Pioneer Sementes
 ENDEREÇO: BR 471 – Km 49 – Cx. Postal 1009 – CEP 96810-971 – Santa Cruz do Sul – RS_Tel.(51)3719-7700 e fax (51)3719-1030

ESPÉCIE: Milho (*Zea mays* L.) Verão 2013 Sul

CULTIVAR	Expt	Local do Ensaio		Data provável de Instalação	Responsável pelo Ensaio	
		Município	UF		Nome	Telefone
Anexo 1	BPYN53Y4	HORIZONTINA	RS	2/9/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYF54Y4	INDEPENDENCIA	RS	3/9/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYF56Y4	PALMEIRA DAS MISSÕES	RS	5/9/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYN20A4	PATO BRANCO	PR	9/9/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYF15A4	CONDOR	RS	10/9/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYN16A4	ABELARDO LUZ	SC	10/9/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYF03A4	PANAMBI	RS	13/09/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYN16B4	XANXERE	SC	13/09/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYN17A4	FAXINAL DOS GUEDES	SC	15/09/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYF11B4	CARAZINHO	RS	17/09/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYN21B4	IRANI	SC	20/09/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYN58A4	COXILHA	RS	20/09/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYN08A4	LAJEADO	RS	23/09/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYN57Y4	CAMPOS NOVOS	SC	23/09/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYF01A4	COXILHA	RS	24/09/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYF01B4	COXILHA	RS	24/09/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYN51Y4	VACARIA	RS	25/09/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYF01S4	COXILHA	RS	26/09/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600
Anexo 1	BPYN52Y4	LAGOA VERMELHA	RS	26/09/2013	Ana Locatelli	(54) 3379-2600

Página 1 de 3

Anexo 1	BSYF10A4	Toledo	PR	9/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN22A4	Brasília	PR	9/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN30A4	Cascavel	PR	10/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN32A4	Catanduvas	PR	11/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN33A4	Campo Bonito	PR	11/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN40A4	Campo Mourão	PR	12/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN41A4	Campo Mourão	PR	13/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN42A4	Mauá da Serra	PR	15/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN50A4	Candói	PR	9/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN51A4	Guarapuava	PR	11/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN52A4	Entre Rios	PR	12/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN53A4	Pinhão	PR	13/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN54A4	Porto União	SC	16/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN55A4	São Mateus	PR	17/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN60A4	Ponta Grossa	PR	13/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN61A4	Tibagi	PR	14/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN62A4	Carambei	PR	16/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN63A4	Castro	PR	17/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN64A4	Castro	PR	18/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN65A4	Ventania	PR	12/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN66A4	Arapoti	PR	11/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYN70A4	Itararé	SP	10/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSYF72A4	Capão Bonito	SP	9/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSDN31A2	Corbélia	PR	14/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSDN70A2	Itararé	SP	10/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480
Anexo 1	BSDN64A2	Castro	PR	19/9/2013	Pedro Nurnberg	(45) 3277-0480

Página 2 de 3

Anexo F – continuação...

Híbridos em avaliação:

Anexo 1 – Lista de cultivares VCU milho verão sul 2013

X23D404H	X28F357	X28F365H	X28F379H	X35F809Y
X28D268H	X28F358H	X28F366H	X35F852	X35F870H
X28D272H	X28F359	X28F367H	X35F853H	X40F410H
X23D404	X28F360H	X28F368	X35F854H	X40F411H
X28D268	X28F361H	X28F369	X35F855	X40F412H
X28D272	X28F362H	X28F370H	X35F866H	X40F413YH
X23F414H	X28F363H	X28F371H	X35F867H	X28D269H
X23F415H	X28F364H	X28F378H	X35F868H	X35D669

Local/Data

Brasília/DF, 22 de agosto de 2013.

Responsável pelas informações