



Milho

**Sistema de Produção de Milho para a Zona da Mata e
Agreste Nordesteiros**

Sumário

Cultivares

Dados Sistema de Produção

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Sistema de Produção, 5

ISSN 1678-197X 5

Versão Eletrônica

n/a



Sistema de Produção de Milho para a Zona da Mata e Agreste Nordestinos

Cultivares

Cleso Antônio Patto Pacheco

Hélio Wilson Lemos de Carvalho

Milton José Cardoso

Leonardo Melo Pereira da Rocha

A força da Revolução Verde, promovida pela cultura do milho, em ação nas costas da região Nordeste do Brasil, apareceu nas estatísticas a partir da safra 2006 e foi relatada por Pacheco e Carvalho (2012). Sem ter os números das grandes propriedades de outras regiões de expansão da fronteira agrícola, como a do Mato Grosso e a do Matopiba, essa, que está ocorrendo no Agreste, na transição do Agreste com o Sertão ou sertão agrícola e na zona litorânea, no ecossistema dos Tabuleiros Costeiros, historicamente ocupado com a cana de açúcar, com os citrus e com a pecuária, é mais silenciosa. Pouca gente das outras regiões a conhece, mas talvez seja a mais bonita, por seus aspectos sociais e históricos, na medida em que exigiu uma grande mudança, não daquelas feitas na carroceria de caminhão, mas de crença, da maneira de o agricultor nordestino ver e lidar com a terra, com o clima e com a renda.

Muitos fatores contribuíram para a elevação da qualidade técnica e para o alto rendimento das lavouras de milho nas costas do Nordeste, o que só foi possível com o equilíbrio entre todos os fatores de produção, como máquinas e equipamentos, fertilizantes, defensivos e sementes, embalados pelos bons preços dos grãos. Mas é provável que os resultados obtidos pelos ensaios de cultivares de milho, coordenados pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, desde muito antes de essas mudanças começarem a acontecer, anteciparam tudo o que estava por vir, da mesma forma que continuam a demonstrar um potencial semelhante em outros estados nordestinos onde esses ensaios são conduzidos.

Histórico

A primeira iniciativa de melhoramento de milho para a região Nordeste do Brasil se deu em 1973 por meio do Projeto Milho, criado pelo convênio Sudene/Brascan Nordeste/Embrapa/IPA/Instituto de Genética da ESALQ-USP, que tinha como principal objetivo promover o desenvolvimento da agricultura no Nordeste. Além da calibração da adubação de N, P e K, foram melhoradas e produzidas sementes das variedades Centralmex, Dentado Composto NE e Composto Flint NE.

Essas variedades eram o que havia de melhor naquela época em que as variedades de polinização aberta tinham grande importância para os produtores de milho e como fontes de linhagens para a produção de híbridos, em programas de melhoramento liderados pela ESALQ-USP e pelo IAC. Com a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS) da Embrapa, em 1975, um grande avanço se deu com a introdução e o melhoramento das populações do CIMMYT, no final da década de 1970 / início da década de 1980 (Embrapa, 1975; 1976). Em 1982, várias dessas populações foram avaliadas no Nordeste do Brasil em parceria com a Embrapa Tabuleiros Costeiros. Destacaram-se como promissoras, nessa primeira fase, as populações CMS-06, CMS-11, CMS-28, CMS-33, CMS-35, CMS-37. Mais tarde, foram introduzidas ainda a CMS-39 e a CMS-52. Todas essas populações foram submetidas ao melhoramento intrapopulacional por seleção massal estratificada e, principalmente, por seleção entre e dentro de progênies de meios irmãos (SEDPMI) e foram lançadas e produzidas na região Nordeste (Tabela 1).

Tabela 1. Variedades de milho lançadas pela Embrapa na região Nordeste do Brasil.

Variedade	Origem	Lançamento	Adaptação	Ciclo	Parceria
BR Fidalgo	CMS 06	1986	Agreste e Transição	Semiprecoce	CPAMN, CNPMS
Cruzeta	CMS 37	1987	Sertão	Superprecoce	CPATC, Emparn, CNPMS
BR São Francisco	CMS 28	1989	Agreste e Transição	Precoce	CPATC, CNPMS
BR Sertanejo	CMS 11	1991	Agreste e Transição	Semiprecoce	CPATC, CNPMS
BR Asa Branca	CMS 33	1993	Agreste e Transição	Precoce	CPATC, CNPMS
BR São Vicente	CMS 39	1996	Agreste e Transição	Semiprecoce	CPAMN, CNPMS, CPATC
BRS Assum Preto	CMS 52	2001	Sertão	QPM Superprecoce	CPATC, CNPMS
BRS Caatingueiro	CMS 35	2005	Sertão	Superprecoce	CPATC, CNPMS
BRS Gorutuba	Sintético	2011	Sertão	Superprecoce	CPATC, CNPMS
Potiguar	CMS-06	2011	Agreste	Semiprecoce	Emparn, CPATC, CNPMS

É importante destacar a obtenção da população CMS-06 por meio do cruzamento das variedades Centralmex, Dentado Composto e Maya com a população Tuxpeño 1, de grãos brancos dentados, como fonte de genes para baixar a altura da planta e da espiga, que permitiu, após vários ciclos de seleção, o desenvolvimento da variedade de milho mais plantada no Brasil, a BR 106. Lançada em 1985 em Sete Lagoas, MG, essa variedade de grãos dentados chegou a ocupar a incrível área de 1 milhão de hectares, considerando apenas a quantidade de sementes básicas F1 produzidas pelo Serviço de Produção de Sementes Básicas (SPSB) da Embrapa e multiplicadas pelas empresas de sementes franqueadas e distribuídas para todas as regiões geográficas, inclusive a região Nordeste. Sementes da CMS 06 foram enviadas para empresas estaduais de pesquisa em diversas regiões onde foram submetidas à seleção. Na região Nordeste, foi melhorada e lançada como BR Fidalgo, pela Unidade de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAE) de Teresina, atualmente, Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte (CPAMN) e como Potiguar, pela Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) (Tabela 1).

A BR 106 também foi melhorada e produzida pelas empresas privadas, das quais se destacaram a Pé de Boi, que era produzida pela Sementes Santa Helena, adquirida pela Biomatrix, e a Asteca, que foi comercializada pela Agroeste, adquirida pela Monsanto. Depois que caiu em domínio público a BR 106 ainda está sendo comercializada com o nome original por mais de uma dezena de empresas. Com a última multiplicação de sementes básicas feita em 2012, a tendência é que as diversas versões que estão no mercado, percam a identidade genética à medida que são multiplicadas, e venham a se tornar melhores, ou piores, que a versão original da Embrapa, que optou pela substituição dessa variedade pelas modernas, BRS 4103 e BRS Caimbé.

A importância das variedades para a cultura do milho na região Nordeste até o final do século 20 pode ser medida pelo volume de trabalho envolvido no melhoramento desse tipo de cultivar. A BR Sertanejo é, sem dúvida, uma das variedades mais trabalhadas com seus 21 ciclos de SEDPMI, com pelo menos 200 progênies avaliadas em, pelo menos, dois ambientes, seguida pelos 17 ciclos de seleção na BR São Francisco e 16 na BR Asa Branca.

É interessante mencionar, tomando-se a BR Sertanejo como exemplo, que a maior parte dos ciclos de seleção foi realizada antes do avanço da cultura no Estado de Sergipe, quando a pressão das doenças foliares, de colmo e de grãos não era importante. Com a expansão da área cultivada e do monocultivo do milho, também cresceu o potencial de inóculo dos fungos predominantes em terras baixas, como a *Puccinia polysora*, a *Stenocarpela macrospora*, a *Bipolaris maydis*, o *Colletotrichum spp* e o *Exserohilum turcicum*, que encontraram condições bastante favoráveis para a infecção em níveis que comprometem a produtividade das cultivares mais suscetíveis, como a BR Sertanejo.

Com o crescimento dos programas de desenvolvimento de híbridos no Brasil, por empresas públicas e privadas, as antigas populações de milho de base genética ampla, melhoradas por meio dos testes de progênies, foram perdendo espaço para os sintéticos de base estreita, obtidos pelo intercruzamento de linhagens elites ou de híbridos comerciais, selecionados para diversos atributos avaliados em uma quantidade de ambientes inimaginável para os testes de progênies e desenvolvidos por seleção massal, em programas simples, baratos e eficientes, com capacidade de gerar variedades competitivas, com adaptabilidade ampla, estabilidade de produção e com melhores características agrônômicas. Nessa fase, foram lançadas, no início do século 21, a BRS 4103 e a BRS Caimbé, pela Embrapa Milho e Sorgo, e a AL Bandeirante e AL Piratininga, pela CATI, com adaptação às diversas regiões produtoras de milho, inclusive à região Nordeste.

O preço das sementes

O preço das sementes está estreitamente ligado aos custos de produção de sementes dos diferentes tipos de cultivares (variedades ou híbridos) de milho, que podem ser divididos em duas partes principais: Custos com a pesquisa e o desenvolvimento; custos com a produção e a embalagem.

López-Pereira e Garcia (1994) fizeram um excelente trabalho de levantamento de custos de produção de sementes de milho no Brasil e no México, comparando com a situação do mercado norte-americano. Os pontos principais desse trabalho, que ainda pode ser considerado ilustrativo, são destacados abaixo.

Os custos de pesquisa e desenvolvimento representavam 10% do custo total de um híbrido produzido por um programa de melhoramento em andamento. Apesar de não parecerem muito elevados, esses custos é que dificultam a abertura de novas empresas de melhoramento, porque o tempo inicial para o lançamento de uma cultivar competitiva varia de sete a nove anos para um híbrido e de quatro a cinco anos para uma variedade, com custos de 0,5 a 1,5 milhão de dólares para executar um programa modesto.

Se o objetivo do programa é o desenvolvimento de cultivares com adaptação específica, o trabalho é simplificado pela redução do número de locais de teste, o que é uma boa estratégia para as pequenas empresas, que trabalham com pequeno número de cultivares. Quando é uma empresa grande, a adaptação ampla tem sido preferida, por permitir o desenvolvimento de um número menor de cultivares, reduzindo dessa maneira os custos com a produção desses materiais.

Outra razão para explicar os altos custos de pesquisa e desenvolvimento de híbridos, além do tempo gasto, é o volume de trabalho necessário para se encontrar linhagens superiores. Alguns melhoristas estimam que, de 10.000 autofecundações feitas, chega-se a 100 linhagens promissoras e, dessas, apenas três têm chances de participar de um híbrido comercial. Como se trata de probabilidade, o sucesso é diretamente proporcional ao volume de trabalho, que é maior e mais dispendioso na fase em que se testam as melhores combinações entre as 100 linhagens promissoras.

Uma vez lançados, os materiais têm uma vida média de nove anos compreendidos pelas seguintes fases: introdução e promoção (2-3 anos), uma fase de total produção, em que o material atinge o pico de vendas de sementes (3-4 anos), e a fase de declínio e substituição completa (2-3 anos).

Os custos com a produção e embalagem chegam a 45% do custo total para o desenvolvimento da cultivar. Os custos de produção dependem da quantidade de sementes produzidas por área e da necessidade de despendimento; portanto, crescem no sentido variedade, híbrido duplo (HD), híbrido triplo (HT), híbrido simples (HS). Os HS têm os maiores custos, porque as sementes são colhidas de uma linhagem enquanto que nos outros híbridos as sementes são colhidas em um HS, muito mais produtivo que uma linhagem.

A proporção de machos: fêmeas é outro fator que afeta diretamente a produtividade de sementes. Essa proporção é maior nos HS, depois nos HT e nos HD. Nas variedades cada planta funciona ao mesmo tempo como macho e fêmea, não havendo perda de área. Um dos motivos do custo de produção dos HD ser mais barato que os dos outros dois tipos de híbrido, é que as fileiras de macho, que também são HS, podem ser colhidas como grãos. Já nos campos de cruzamento de HS e HT, as fileiras masculinas são compostas por linhagens que, geralmente, são eliminadas tão logo termine a polinização.

Os custos com o despendimento de um HD podem chegar a 15% do custo total de produção do híbrido, enquanto que os custos dessa mesma operação executada em HT e HS são, em relação aos HD, 25% e 66% maiores, respectivamente.

Um último fator apontado por López-Pereira e Garcia como importante determinante dos preços das sementes é o preço do milho em grãos no mercado, porque a maior parte das sementes é produzida através de contratos com produtores de milho, que recebem pela produção um preço baseado no preço dos grãos mais um prêmio capaz de estimular os melhores produtores da região. Portanto, nos países em que o preço dos grãos é alto, os custos de produção de sementes serão mais altos.

É essa combinação de tempo e dinheiro necessários para o desenvolvimento de híbridos que faz com que predominem as grandes empresas no mercado.

Essa tendência se acentuou no final do século passado, quando a possibilidade da introdução de genes de outras espécies nos genomas das principais culturas, por meio da transgenia, inaugurou uma nova era para a genética. Essa possibilidade motivou uma grande compra de empresas de sementes por empresas químicas, fazendo com que, no Brasil, após a liberação da primeira cultivar transgênica, o mercado sofresse uma grande concentração em quatro grandes empresas: Monsanto, DowAgroscience, Dupont e Syngenta, que produzem a maioria das cultivares transgênicas utilizadas em 84% da área cultivada com milho na safra 2014/2015, de acordo com a

Céleres.

Além dos custos citados com o programa convencional de melhoramento, houve investimento pesado das empresas com a transgenia, que precisa ir se modificando ano após ano em função das quebras das resistências dos insetos controlados. Esse aumento na complexidade de apenas três eventos, o Bt para a resistência à lepidópteros, o rr para resistência ao glifosato e um evento que confere a resistência ao glufosinato de amônio, foi provocado pela combinação ou estaqueamento de mais de um evento no mesmo híbrido, para conferir a resistência que os eventos conferiam isoladamente.

Para melhorar ainda mais a qualidade das sementes e a proteção das plantas a outros estresses bióticos, as grandes empresas também investiram no tratamento industrial de sementes com modernos inseticidas, fungicidas e, mais recentemente, nematicidas, para garantir o desenvolvimento normal e o número indicado de plantas por hectare.

Todas essas modificações resultaram em alta tecnologia embarcada nas sementes, com adesão à ISO 9002, para garantir, muito além da qualidade genética com alto vigor e poder germinativo, a indicação da cultivar mais adequada a uma dada região de adaptação, em função da expressão de seu potencial genético como respostas às condições de luminosidade, temperatura, umidade e características químicas e físicas do solo e de suas relações com os fatores bióticos e abióticos predominantes. Na compra das sementes, os agricultores levam um pacote tecnológico com direito à assistência técnica, incluindo as indicações de uso, da época de semeadura, da população recomendada, da resposta à adubação e aos defensivos agrícolas (inseticidas, herbicidas e fungicidas), que podem reduzir os custos e aumentar a produtividade na medida em que os agricultores vão aprendendo a conhecer o ambiente, as cultivares e suas respostas às tecnologias adotadas.

O registro nacional de cultivares

As novas cultivares, obtidas anualmente nos programas de melhoramento, devem ser comparadas com outros materiais e com testemunhas de comportamento conhecido em ensaios de avaliação, para se aferir o seu valor relativo. A escolha e uso de cultivares não adaptadas a determinadas regiões pode trazer sérios problemas de ordem econômica, social, ambiental e financeira, uma vez que cultivares mal adaptadas pressupõem baixa produtividade, conseqüentemente baixo retorno financeiro, uso indesejado de defensivos agrícolas, excesso de tratamentos culturais e de operações no campo.

Em 1981, a Embrapa recebeu, pela Portaria nº 178, o poder e a responsabilidade de coordenar o Sistema Brasileiro de Avaliação e Recomendação de Cultivares (SBARC). Foram criadas, por produto, as Comissões Regionais de Avaliação e Recomendação de Cultivares, responsáveis por montar, instalar, conduzir e analisar os ensaios de avaliação junto com as demais empresas do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) e propor as listas de recomendação para serem homologadas e publicadas pelo Ministério da Agricultura.

Esse sistema funcionou até o ano de 2003 quando SBARC e o Sistema de Registro de Cultivares (SRC), estabelecido pela Portaria nº 271, foram substituídos pelo Registro Nacional de Cultivares (RNC), regido pela Lei nº 10.711, de 05/08/2003 e regulamentado pelo Decreto nº 5.153, de 23/07/2004. Foi criado um cadastro de informações a serem fornecidas pelo obtentor ou detentor dos direitos de exploração da cultivar, a quem também foi transferida a responsabilidade pela avaliação e recomendação das cultivares.

A Lei 9.456, de 25 de abril de 1997, instituiu a proteção de cultivares (LPC) para garantir os direitos relativos à propriedade intelectual de plantas cultivadas. De acordo com a legislação, são passíveis de proteção as novas cultivares sujeitas às condições fixadas na lei, devendo seu registro ser realizado no Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), no âmbito do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. A Lei de Proteção de Cultivares levou à criação do Registro Nacional de Cultivares (RNC) e estabeleceu uma série de novos procedimentos, inclusive para registro de cultivares para utilização comercial no País.

Nesse novo cenário, as Empresas Públicas de Pesquisa mantiveram, e até ampliaram, suas redes estaduais de teste nos principais estados produtores de milho, notadamente no Paraná (IAPAR), em São Paulo (IAC) e no Rio Grande do Sul (Fepagro), seguidos por Goiás (Fundater), Minas Gerais (Epamig), Mato Grosso do Sul (Empaer MS), Mato Grosso (Empaer MT) e Tocantins (Unitins). Devido a características ambientais, econômicas e sociais próprias, os estados do Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe) são atendidos por uma rede regional de avaliação coordenada pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, em Aracaju, e pela Embrapa Meio-Norte, em Teresina.

Essas Redes de Avaliação de Cultivares de Milho, além de auxiliar os técnicos da extensão rural, os agentes de crédito e agricultores na escolha das cultivares mais adaptadas às suas regiões e de fornecerem dados

importantes aos melhoristas das entidades privadas e públicas, foram importantes fontes de informação para o cumprimento das exigências legais para lançamento e comercialização de cultivares nas regiões onde as empresas tinham dificuldades logísticas para a implantação dos ensaios de avaliação, para compor o cadastro de informações. Dados desses ensaios podem ser usados para o preenchimento das fichas de VCU (Valor de Cultivo e Uso) necessárias para o registro das novas cultivares no RNC.

Escolha da cultivar

A escolha das cultivares adequadas é um processo complexo e que exige um grande conhecimento, capacidade de observação e análise das informações disponíveis sobre o ambiente, as cultivares disponíveis e das suas respostas aos diversos fatores do sistema de produção utilizado.

Todos os anos, a Embrapa Milho e Sorgo entra em contato com as empresas de sementes para obter as informações sobre as cultivares de milho que serão disponibilizadas para a safra que será plantada. [Clique aqui](#) para ter acesso à lista das cultivares com informações sobre as características agrônômicas e a reação ou comportamento em relação às principais doenças. Para a safra 2014/2015, foram relacionadas 478 cultivares.

A lista da Embrapa Milho e Sorgo é interessante, porque reúne na mesma tabela todas as informações disponibilizadas pelas empresas detentoras sobre as cultivares. Facilita a busca inicial pelo nome da empresa, nome da cultivar, tipo de genética (convencional ou transgênica), tipo de híbrido (simples, triplo, duplo, intervarietal, variedade), classificação quanto ao ciclo (hiperprecoce, superprecoce, precoce, semiprecoce e normal), informações sobre o ciclo até o florescimento (em graus dia ou em dias), época de semeadura, nível de tecnologia requerida (baixa, média ou alta), população de plantas recomendada em função da época de semeadura, resistência ao acamamento, características de cor, dureza de grãos e uso da produção (grãos, silagem de grãos úmidos, silagem de planta inteira, milho verde) e informações sobre a reação das cultivares às principais doenças de folha, colmo e até da sanidade dos grãos, numa tabela adicional.

As informações de cada cultivar são as mesmas disponibilizadas pelas empresas obtentoras para o registro da cultivar e para o zoneamento de risco climático e também podem ser encontradas nos sites de cada empresa. Ajudam a conhecer as cultivares mas não bastam para eleger as candidatas ao plantio porque não trazem os dados de produtividade de grãos comparativa entre cultivares por região.

Os resultados de produtividade de grãos e outras características de algumas cultivares podem ser obtidos pelos resultados dos Ensaios Regionais de Cultivares de Milho, publicados todos os anos no formato de Comunicado Técnico, em versão impressa, enviada para os agentes financeiros e de extensão rural e em versão eletrônica disponibilizada no site da Embrapa Tabuleiros Costeiros, para download. Por ser um ensaio participativo, a lista das cultivares participantes só é elaborada após a chegada das sementes para a montagem dos ensaios. Só é feita a exigência de que as cultivares sejam comerciais ou estejam em fase de pré comercialização, e que terão sementes disponíveis no mercado.

Depois da aprovação da Lei 10.711 em 2003, aos poucos, as grandes empresas estão deixando de participar das redes públicas de avaliação de cultivares, tanto na condução dos ensaios de avaliação, quanto na inscrição de cultivares para teste. Isso é particularmente visível ao analisar, ao longo do tempo, as listas de tratamentos dos Ensaios Nacionais de Cultivares de Milho, a rede mais antiga de avaliação pública de cultivares, criada em 1962, na época do DNPEA, e posteriormente coordenada pela Embrapa Milho e Sorgo, desde a sua criação em 1975.

A comparação dos dados publicados nos Ensaios Regionais de Cultivares de Milho da Região Nordeste com o levantamento das cultivares disponíveis no mercado publicada pela Embrapa Milho e Sorgo mostra que menos de 20% da lista é avaliada na região Nordeste. Os ensaios regionais são instalados em cerca de 20 ambientes, o que quer dizer que a aplicação direta dos resultados obtidos em cada ambiente é limitada às propriedades mais próximas dos ensaios. Mesmo com essas duas restrições os ensaios de cultivares são úteis porque as empresas, geralmente, colocam nos ensaios as cultivares mais importantes ou mais bem adaptadas à região e que têm sementes disponíveis no mercado. Por outro lado, os 20 ambientes utilizados podem ser considerados representativos e são suficientes para se fazer inferências sobre o potencial produtivo e sobre a estabilidade de produção, com base no comportamento médio de cada material.

Os materiais que estão localizados no primeiro quartil das médias classificadas em ordem decrescente de produtividade formam a base para a busca dos candidatos para a seleção. Os escolhidos, além da produtividade, precisam apresentar baixos percentuais de plantas acamadas e quebradas e de espigas podres ou grãos ardidos.

Das variedades listadas na relação publicada pela Embrapa Milho e Sorgo para a safra 2014/2015, 16 têm indicação para o plantio na região Nordeste. Dessas 16, duas, BRS Caatingueiro e BRS Gorutuba, são indicadas

especificamente para o Sertão, onde o período chuvoso é curto e a super precocidade é importante para diminuir o risco da falta de chuva no enchimento dos grãos. Essas duas variedades têm sido multiplicadas e as sementes distribuídas pelos programas sociais dos governos federal e estaduais, intermediados pelo MDA.

Fatores determinantes na escolha da cultivar

Os fatores determinantes na escolha das cultivares são os mesmos fatores componentes do sistema de produção e são todos tratados em capítulos específicos nesse livro. Alguns desses fatores estão sendo citados aqui por afetarem mais diretamente a escolha da cultivar.

Nível tecnológico a ser empregado

O nível tecnológico empregado na lavoura é muito importante, porque, em média, os híbridos simples são mais produtivos que os híbridos triplos, que são mais produtivos que os híbridos duplos, que são mais produtivos que as variedades. Na Tabela 2, é feita uma estimativa da relação entre o preço de um saco de sementes com 60.000 sementes e o preço recebido pelo saco com 60 kg de grãos. Os valores estimam quantos sacos seriam gastos para pagar o investimento em sementes. Naturalmente, quanto maior o preço do grão menor o comprometimento da produção para o pagamento das despesas com a aquisição das sementes, em sacos por hectare. Com os intervalos de preços usados na Tabela 2, os custos com as sementes em sacos por hectare variaram de 1,39 sacos por hectare a 50 sacos por hectare para preços de sementes variando de R\$50,00 a R\$450,00 e preços de grãos variando de R\$9,00 a R\$36,00.

Tabela 2. Relação entre o preço pago pelo saco com 60.000 sementes e o preço recebido pelo saco de 60 kg de grãos.

		Sementes - sc/20kg								
R\$		450,00	400,00	350,00	300,00	250,00	200,00	150,00	100,00	50,00
Grãos - sc/60kg	36,00	12,50	11,11	9,72	8,33	6,94	5,56	4,17	2,78	1,39
	33,00	13,64	12,12	10,61	9,09	7,58	6,06	4,55	3,03	1,52
	30,00	15,00	13,33	11,67	10,00	8,33	6,67	5,00	3,33	1,67
	27,00	16,67	14,81	12,96	11,11	9,26	7,41	5,56	3,70	1,85
	24,00	18,75	16,67	14,58	12,50	10,42	8,33	6,25	4,17	2,08
	21,00	21,43	19,05	16,67	14,29	11,90	9,52	7,14	4,76	2,38
	18,00	25,00	22,22	19,44	16,67	13,89	11,11	8,33	5,56	2,78
	15,00	30,00	26,67	23,33	20,00	16,67	13,33	10,00	6,67	3,33
	12,00	37,50	33,33	29,17	25,00	20,83	16,67	12,50	8,33	4,17
	9,00	50,00	44,44	38,89	33,33	27,78	22,22	16,67	11,11	5,56

A conta é simples. Mas a decisão pelo investimento em cultivares mais caras é complexa, porque envolve grande conhecimento sobre o mercado de grãos e sobre o clima, sendo que o clima exerce forte influência sobre a produção. Fatores climáticos são os principais responsáveis pelas altas ou pelas baixas produtividades, que afetam os estoques e os valores dos grãos. De maneira geral, os agricultores ou são reféns do clima ou são reféns do mercado. Quando os estoques estão altos, o clima favorável e a produção é alta, os preços caem e vice-versa.

O milho produzido na região costeira do Nordeste brasileiro é colhido numa época interessante, que coincide com a época do plantio da primeira safra nas regiões sul, sudeste e centro-oeste. A colheita da segunda safra termina em agosto/setembro, mas o preço do transporte faz com que o preço do milho nordestino tenha uma boa estabilidade, variando de R\$20,00 a R\$36,00. É provável que os preços recebidos pelos agricultores nas últimas safras tenham sido a principal razão dos altos níveis de tecnologia empregados e das altas produtividades alcançadas nas costas do Nordeste.

Considerando-se os bons preços recebidos pelos produtores de milho e as altas produtividades obtidas em reposta à utilização da tecnologia disponível na região Nordeste, fica fácil entender como se deu a substituição das variedades e cultivares de sementes mais baratas, pelas sementes mais caras do mercado, que são as dos híbridos simples transgênicos. Pacheco et al. (2006) estimaram o efeito econômico da substituição de variedades por híbridos no Brasil Central com base nas respostas das variedades, dos híbridos duplos, dos híbridos triplos e dos híbridos simples avaliados nos ensaios de cultivares de milho da APPS. No trabalho, os ambientes foram

classificados com base na média de produção das cultivares como: ambiente médio (média dos 24 ambientes), melhor ambiente (ambiente de média geral mais alta) e pior ambiente (ambiente de média geral mais baixa). Para facilitar os cálculos, foi considerado que as despesas com a aquisição das sementes eram a única diferença no custo de produção de uma lavoura implantada com os diversos tipos de cultivares.

Os resultados adaptados desse estudo, apresentados por Pacheco et al. (2006), mostram que as maiores rendas foram obtidas com a utilização da melhor genética no melhor ambiente, mesmo recebendo os preços mais baixos. O trabalho dá a real importância à escolha da cultivar porque ficou evidente que os prejuízos são mais sérios nos piores ambientes, sobretudo se o agricultor optar por um híbrido mais caro e menos adaptado às suas condições de cultivo, porque essa é a combinação responsável pelos maiores prejuízos.

Observando-se os preços de referência utilizados na confecção da Tabela 2 e resultados apresentados por Pacheco et al. (2006), pode-se perceber os valores bem mais elevados das sementes para a safra 2014/2015 em relação aos praticados na safra 2005/2006. Grande parte dessa diferença se deve ao fato de que aquele estudo tenha sido baseado nos preços pagos pelos agricultores pelas sementes produzidas pelas empresas ligadas ao programa de franquia da Embrapa. Por outro lado, considerando-se que os preços baixos recebidos pela produção continuam atuais, sobretudo no Mato Grosso, maior produtor brasileiro de grãos de milho, pode-se entender as razões da demanda de muitos agricultores, ao querer fazer o caminho inverso ao estudo de 2006, que é o de tentar substituir os híbridos simples de ponta por híbridos mais baratos, como os convencionais e até híbridos duplos e variedades.

O problema é que a concentração da produção de sementes em poucas e grandes empresas, teve como consequência a concentração no mercado nos híbridos simples transgênicos, fazendo com que as pequenas empresas de sementes que produziam variedades e híbridos duplos convencionais tivessem um sério viés econômico e, sem acesso à tecnologia dos transgênicos, a maioria delas ficasse sem condições de atender a essa demanda do agricultor sufocado pelos altos custos de produção e baixos preços ofertados pelo mercado.

Condições edafoclimáticas da região

Conhecer as condições de solo e clima da região é fundamental, não só para diminuir os riscos de frustração de safra como também para obter a melhor resposta das cultivares aos fatores do sistema de produção empregados. Uma boa indicação da melhor época de semeadura em cada município pode ser encontrada nas portarias do Zoneamento Agrícola de Risco Climático que são atualizadas anualmente pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) e está sendo discutido num dos capítulos seguintes.

Um dos maiores desafios do agricultor é plantar dentro do período indicado pelo zoneamento, que também é a condição necessária para ter direito ao crédito rural e ao seguro agrícola. Mesmo os produtores que têm maior disponibilidade de máquinas, para o plantio dentro do período recomendado, podem se beneficiar da utilização de cultivares de diferentes ciclos vegetativos, para garantir uma melhor adequação à janela de plantio.

O ideal é que no início do período sejam utilizadas as cultivares mais tardias, seguidas das de ciclo precoce, e, por último, de uma cultivar superprecoce, sobretudo quando a área a ser cultivada for maior que a disponibilidade de máquinas, fazendo com que o plantio se estenda até o final do período permitido pelo zoneamento agrícola. É que quanto mais atrasado for o plantio maior o risco de déficit hídrico no final do ciclo.

Pressão das doenças

Nas áreas cultivadas há mais tempo, sobretudo quando não se usa a técnica da rotação de culturas, a palhada, e mesmo as plantas hospedeiras secundárias, mantém altas as fontes de inóculo dos principais fungos da região. No capítulo sobre as doenças, serão discutidos mais detalhes sobre os agentes causadores e de seus sintomas.

As doenças estão entre as principais causas da redução da produtividade, e a resistência genética ainda é a principal e mais barata forma de controle. Por isso, na escolha das cultivares, muita atenção precisa ser dada na caracterização das cultivares quanto à reação às principais doenças da região onde elas serão cultivadas.

Ocorre uma tendência natural da pressão de inóculo aumentar com o desenvolvimento da cultura. As cultivares menos resistentes deveriam ser evitadas, mas aquelas mais adaptadas à região ou conhecidas do agricultor por seu potencial produtivo devem ser semeadas primeiro e, nesse caso, é preciso que as que serão semeadas em seguida sejam mais resistentes.

O aparecimento dos fungicidas modernos permitiu que algumas cultivares de alto desempenho e potencial produtivo e suscetíveis a doenças importantes, como a ferrugem polissora, chegassem ao mercado em regiões

onde não seriam recomendadas, pelo alto risco de quebra na produção. O exemplo mais conhecido é o do híbrido P 30F53. Nas costas do Nordeste, só faz sentido o plantio desse híbrido por produtores com alto potencial de investimento e que tenham à sua disposição um equipamento que permita aplicação dos fungicidas em qualquer fase de desenvolvimento da cultura. Alguns produtores de Sergipe já estão investindo nessa tecnologia, também animados pelas recomendações da assistência técnica privada, que tem recomendado o uso preventivo de fungicidas para manutenção da área foliar, da qualidade do colmo inclusive da sanidade dos grãos.

A pressão das doenças de grãos ou podridões de espiga tem tendência a crescer por causa de sua ligação com as podridões de colmo, gerando forte fonte de inóculo de uma safra para a outra. Cuidado especial e redobrado deve ser tomado na escolha das cultivares mais resistentes às doenças, sobretudo em regiões onde esse problema é recorrente, a exemplo da região de Carira, em Sergipe

Conhecimento público

Uma grande vantagem dos agricultores das regiões cultivadas há mais tempo é o conhecimento público. Chama a atenção a frase: "Nós acreditamos que o conhecimento é o único recurso que cresce quando é compartilhado" . Observando-se o crescimento da região produtora de milho nas costas do Nordeste nos últimos 4 anos, pode-se ver o poder do conhecimento compartilhado. É impressionante a mudança que ocorreu nas marcas e nos nomes das cultivares utilizadas na região, independentemente do tamanho da área cultivada. Conversando com agricultores, pode-se entender que quatro fatores foram muito importantes na eleição e manutenção dessas cultivares: seu potencial produtivo, sua resistência a lagartas, sua qualidade de colmo e a sua sanidade de grãos.

Para a construção do conhecimento público, contribui muito a relação dos agricultores com a assistência técnica das empresas de sementes, sobretudo dos agricultores líderes, que testam em suas áreas a tecnologia da próxima safra em "experimentos" em faixa, com resultados divulgados, discutidos e disseminados em dias de campo, onde as cultivares começam a ser conhecidas pelos seus nomes e as mais plantadas recebem o título de "carros-chefes", na grade de cada empresa.

Nessas regiões, o conhecimento público faz parte da vida do agricultor, independentemente do tamanho da sua lavoura. É observando a lavoura do vizinho e conversando sobre o sistema de produção adotado que se pode aprender sobre o que fazer e não fazer de ano a ano, de safra a safra.

Autores deste tópico: Milton Jose Cardoso, Leonardo Melo Pereira da Rocha, Hélio Wilson Lemos de Carvalho, Cleso Antônio Patto Pacheco

Todos os autores

Adenir Vieira Teodoro

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Entomologia
adenir.teodoro@embrapa.br

Aldomario Santo Negrisoni Junior

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Fitossanidade/entomologia
aldomario.negrisoni@embrapa.br

Ana Alexandrina Gama da Silva

Engenheira Agrônoma, D.sc. Em Climatologia, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros
ana.gama-silva@embrapa.br

Antônio Carlos Barreto

E, Doutor da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Agronomia
antonio.barreto@embrapa.br

Carla Ruth de Carvalho Barbosa Negrisoni

Bióloga , Doutora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Fitossanidade
carlaruthdecarvalhobarbosa@gmail.com

Cleso Antônio Patto Pacheco

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Genética e Melhoramento
cleso.pacheco@embrapa.br

Dagma Dionisia da Silva

Doutorado Em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Fitopatologia
dagma.silva@embrapa.br

Edson Patto Pacheco

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Ciência do Solo
edson.patto@embrapa.br

Elio Cesar Guzzo

Biólogo , Doutor da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Entomologia
elio.guzzo@embrapa.br

Elizabeth de Oliveira Sabato

Superior Em Ciências Biológicas,doutorado Em Agronomia,mestrado Em Agronomia, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo, Fitopatologia
elizabeth.o.sabato@embrapa.br

Evandro Chartuni Mantovani

Superior Em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Mecanização
evandro.mantovani@embrapa.br

Hélio Wilson Lemos de Carvalho

Engenheiro Agrônomo, m.sc. em recurso genético vegetal, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros
helio.carvalho@embrapa.br

Inácio de Barros

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Agronomia
inacio.barros@embrapa.br

Lafayette Franco Sobral

Engenheiro Agrônomo, Ph.d. , Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros
lafayette.sobral@embrapa.br

Leonardo Melo Pereira da Rocha

Engenheiro-agrônomo , Mestre da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Administração
leonardo.rocha@embrapa.br

Luciano Viana Cota

Superior Em Agronomia,doutorado Em Agronomia,mestrado Em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Doenças
luciano.cota@embrapa.br

Marcelo Ferreira Fernandes

Engenheiro-agrônomo , Doutor da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Ciência do Solo
marcelo.fernande@embrapa.br

Márcio Rogers Melo de Almeida

Economista , Mestre da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Sociologia
regers.melo@embrapa.br

Milton Jose Cardoso

Engenheiro Agrônomo, Dr. Pesquisador da Embrapa Meio-Norte

milton.cardoso@embrapa.br

Rodrigo Veras da Costa

Superior Em Agronomia, doutorado Em Ciências, mestrado Em Ciências, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Doenças
rodrigo.veras@embrapa.br

Sérgio de Oliveira Procópio

Engenheiro-agrônomo, Doutor da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Fitotecnia
sergio.procopio@embrapa.br

Shênia Santos Silva

Bióloga, Doutor da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Produção Vegetal
sheniass@yahoo.com.br

Viviane Talamini

Engenheira-agrônoma, Doutora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Agronomia
viviane.talamini@embrapa.br

Expediente

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Comitê de publicações

Marcelo Ferreira Fernandes
[Presidente](#)

Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues
[Secretário executivo](#)

Ana Veruska Cruz da Silva Muniz

Carlos Alberto da Silva

Elio Cesar Guzzo

Hymerson Costa Azevedo

João Gomes da Costa

Josué Francisco da Silva Junior

Julio Roberto de Araujo Amorim

Viviane Talamini

Walane Maria Pereira de Mello Ivo

[Membros](#)

Corpo editorial

Edson Patto Pacheco

[Editor\(es\) técnico\(s\)](#)

Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

[Revisor\(es\) de texto](#)

Josete Cunha Melo

[Normalização bibliográfica](#)

Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues

[Editoração eletrônica](#)

Embrapa Informação Tecnológica

Selma Lúcia Lira Beltrão Rúbia Maria Pereira
[Coordenação editorial](#)

Corpo técnico

Ana Paula da Silva Dias Lúcio Scartezini Lopes
[Supervisão editorial](#)

Cláudia Brandão Mattos Mateus Albuquerque Rosa (SEA Tecnologia)
[Projeto gráfico](#)

Embrapa Informática Agropecuária

Sílvia Maria Fonseca Silveira Massruha
[Coordenação técnica](#)

Corpo técnico

Fernando Attique Maximo
[Publicação eletrônica](#)

Dácio Miranda Ferreira (Infraestrutura de servidor)
[Suporte computacional](#)

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Todos os direitos reservados, conforme [Lei nº 9.610](#)

Embrapa Informação Tecnológica

Fone: (61) 3448-4162 / 3448-4155 Fax: (61) 3272-4168