

APROVAÇÃO COMERCIAL DE EVENTOS GM NO BRASIL

CULTURA	EMPRESA	EVENO	CARACTERÍSTICA	DESCRIÇÃO	GENE PRINCIPAL	REMISSÃO à CTNB	SITUAÇÃO	Data de Aprovação CTNBio	Data de Aprovação CNBS
SOJA	MONSANTO	GTS-40-3-2	RR (Roundup Ready) - Tolerância ao glifosato	Na soja 40-3-2, a tolerância ao herbicida glifosato se origina pela introdução do gene da enzima 3-enolpiruvil-shiquimato-5-fosfato sintase (EPSPS), proveniente da cepa CP4 da bactéria de solo <i>Agrobacterium tumefaciens</i> . A enzima EPSPS produzida com esta cepa é tolerante a glifosato. Por isso, a aplicação do herbicida nas plantas que levam este gene não afeta a síntese de aminoácidos aromáticos, tampouco o crescimento da planta. Também são introduzidos elementos gênicos que dirigem a proteína aos cloroplastos (seqüência que codifica para o peptídeo CTP da enzima EPSPS de <i>Petunia hybrida</i>) e os relacionados com a expressão do gene nas plantas (promotor e enhancer do transcrito 35S do vírus do mosaico da couve-flor e a seqüência de poliadenilação dos genes <i>nos</i> (nopalina sintase) do plasmídeo pTIT37 de <i>A. tumefaciens</i>). Método de transformação: bombardeamento de microparticulas.	cp4 epsps	mar/98	Aprovado	setembro-98	
MILHO	BAYER	T25	LL - Tolerância ao glufosinato de amônio	A tolerância foi obtida pelo gene <i>pat</i> da bactéria <i>Streptomyces viridochromogenes</i> , e que codifica para a enzima fosfotricina-acetil transferase (proteína PAT). Esta enzima inativa o herbicida glufosinato de amônio. A expressão do gene <i>pat</i> é controlada pelo promotor/enhancer do transcrito 35S do vírus do mosaico da couve-flor. Método de transformação: transformação de protoplastos da linhagem de milho HE/89 (uma variedade com grande capacidade para a regeneração de protoplastos) induzida por eletroporação.	pat	dez/98	Aprovado	maio-07	fevereiro-08

MILHO	MONSANTO	MON 810	Resistência a insetos da ordem Lepidoptera (lagartas) Yeldgard	<p>A resistência foi obtida pela introdução do gene cry1A(b) no genoma de milho para a síntese da toxina Bt da bactéria de solo <i>Bacillus thuringiensis</i>, que impede o desenvolvimento das larvas de insetos lepidópteros.</p> <p>Para o evento MON810 de transformação foi usado o plasmídeo PV-ZMBK07, que contém um gene cry1A(b) promotor abaixo e o enhancer do transcripto 35S do vírus do mosaico da couve-flor. Também carrega o intrón da hsp70 de milho (para aumentar a expressão) e a seqüência 3' no codificante para a poliadenilação do gene <i>nos</i> (nopalina sintase) do plásmídeo pTIT37 de <i>A. tumefaciens</i>. O plasmídeo também contém o gene de neomicina-fosfotransferase (<i>nptII</i>) como marcador de seleção. A análise molecular revelou a presença de uma só cópia do gene cry1A(b) e nenhuma do gene <i>nptII</i>. Método de transformação: bombardeamento de microparticulas.</p>	Cry1Ab	out/99	Aprovado	agosto-07	fevereiro-08
MILHO	SYNGENTA	Bt11	Resistência a insetos da ordem Lepidoptera (lagartas) Yeldgard	<p>A resistência foi obtida pelo gene cry1A(b) no genoma do milho para a síntese da toxina Bt, que impede o desenvolvimento das larvas de insetos lepidópteros. O evento Bt11 contém uma cópia do gene cry1A(b) da bactéria <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>kurstaki</i> cepa HD-1, que codifica para a proteína Bt e uma cópia do gene <i>pat</i>, da bactéria <i>Streptomyces viridochromogenes</i>, que codifica para a enzima fosfinotricina-acetil transferase (proteína PAT), que confere tolerância ao herbicida glufosinato de amônio. Ambos os genes formam um único inserto que se comporta como um único locus. A expressão de cada um destes genes é controlada por um promotor/enhancer do transcrito 35S do vírus do mosaico da couve-flor e é aumentada pela presença do primeiro intron do gene 1S da enzima álcool desidrogenase (<i>adh</i>) do milho. O sinal de poliadenilação de cada gene é a mesma do gene <i>nos</i>, que codifica para a enzima nopalina sintase de <i>Agrobacterium tumefaciens</i>. Também existe neste evento uma seqüência de 1,1 Kb do plasmídeo pUC19, incluindo sua origem de replicação, mas sem as regiões codificantes. O locus que contém os genes cry1A(b) e <i>pat</i> se encontram em uma ú</p>	Cry1Ab/pat	mai/00	Aprovado	setembro-07	junho-08

MILHO	SYNGENTA	ICP-4 (Pacha)	Resistência a insetos da ordem Lepidoptera (lagartas) Yeldgard	A proteína ICP (Vip) exibe atividade inseticida contra numerosas pragas da ordem Lepidoptera, incluindo a lagarta rosca (<i>Agrotis ipsilon</i>), lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), e lagarta da espiga (<i>Helicoverpa zea</i>). Após a ingestão da proteína VIP por insetos suscetíveis, (e.g., lagarta do cartucho), a alimentação cessa, seguida de morte do inseto. O exame histopatológico do trato digestivo de larvas de <i>S. frugiperda</i> alimentadas com VIP indica que a mesma atinge, especificamente, o epitélio do intestino médio, causando degeneração das células colunares e células do tipo "globlet" [Estruch et al, 1996., Dr. Márcia Loeb, USDA-Beltsville, comunicação pessoal]. Além de sua atividade intestinal em insetos, a proteína não demonstrou toxicidade contra outros organismos, não apresentando outra função biológica ou catalítica. Por suas características, possivelmente não haverá interação da proteína com quaisquer ciclos metabólicos vegetais, e nem de produtos de degradação outros além de pequenos peptídeos e aminoácidos, uma vez que a proteína ICP circula normalmente pela planta, similarmente a outras prote	vip/pat	mar/01	em pauta		
ALGODÃO	MONSANTO	MON 531 Bolgard I	Resistência a insetos da ordem Lepidoptera	Para o evento MON531 a transformação foi realizada com o plasmídeo PV-GHBK04, que contém o gene cry1A(c) flanqueado pelas regiões 5' (promotor e enhancer) do transcrito 35S do vírus do mosaico da couve-flor e 3' (seqüência de poliadenilação) 7S de soja. O plasmídeo também contém o gene da enzima neomicina-fosfotransferase (nptII) como marcador de seleção em plantas e o gene <i>aad</i> , que codifica para a enzima 3'(9)-O-aminoglicosídeo adenililtransferase (AAD) e que serve como marcador de seleção em <i>Agrobacterium tumefaciens</i> e não se expressa na planta de algodão. A análise molecular revelou a presença de duas cópias do gene cry1A(c), entretanto, somente uma é expressa. Método de transformação: transformação com <i>Agrobacterium tumefaciens</i> .	Cry1Ac	jun/03	Aprovado	março-2005	março-05

ARROZ	BAYER	LLRice62	LL (LibertyLink) - Tolerância ao glufosinato de amônio	<p>A linhagem de arroz LLRICE601 foi geneticamente modificada para expressar tolerância a glufosinato de amônio, o ingrediente ativo em herbicidas fosfinotricinos (Basta®, Rely®, Finale®, and Liberty®). Quimicamente o glufosinato está relacionado ao aminoácido glutamina e atua inibindo uma enzima, a glutamina sintetase, que está envolvida na síntese de glutamina. Essencialmente, o glufosinato atua como o glutamato, a molécula usada pela glutamina sintetase para fazer glutamina, e bloqueia a atividade normal da enzima. A glutamina sintetase também está envolvida na detoxificação da amônia. A ação do glufosinato resulta em redução dos níveis de glutamina ocorrendo correspondente concentração de amônia nos tecidos das plantas, levando a ruptura da membrana e diminuição da fotossíntese, resultando no amarelamento e morte da planta. A tolerância ao glufosinato neste arroz é o resultado da introdução de um gene que codifica para a enzima fosfinotricina-N-acetiltransferase (PAT) isolada de um actinomiceto de solo, <i>Streptomyces hygroscopicus</i>, o mesmo organismo do qual o glufosinato foi originalmente derivado.</p>	bar	ago/03	em pauta		
ALGODÃO	BAYER	LLCotton25	LL (LibertyLink) - Tolerância ao glufosinato de amônio	<p>A linhagem de algodão LLCotton25 foi desenvolvida para permitir o uso de glufosinato de amônio, como controle opcional de daninhas na produção de algodão. O modo de ação do herbicida glufosinato de amônio está relacionado a atividade da glutamina sintetase (GS), a enzima requerida para a síntese do aminoácido glutamina. O ingrediente ativo do glufosinato de amônio, L-fosfinotricina, é um análogo estrutural do glutamato, e atua como um inibidor competitivo. Após a aplicação do herbicida, a L-fosfinotricina, compete com a glutamina por sítios ativos no GS. O resultado da inibição do GS é a acumulação da amônia na planta, a redução da síntese de glutamina e a inibição da fotossíntese. Isso causa a morte das células da planta e, eventualmente, da planta inteira. Esta linhagem de algodão geneticamente engenheirada LLCotton25 contém também um gene <i>bar</i>, que codifica para a produção da enzima fosfinotricina acetil-transferase (PAT). Esta enzima acetila a L-fosfinotricina que é inativada na planta. A expressão do gene <i>bar</i> no algodão LLCotton25 permite que a planta sobreviva a aplicações consideradas letais de glufosinato de amônio. O gene</p>	bar	mai/04	Aprovado	agosto-08	

MILHO	MONSANTO	NK 603	RR2 (Roundup Ready2) - Tolerância ao glifosato	<p>No evento NK603 a tolerância ao herbicida glifosato se origina pela inserção de duas cópias em tandem do gene da enzima 3-enolpiruvil-shiquimato-5-fosfato sintase (EPSPS), proveniente da cepa CP4 da bactéria de solo <i>Agrobacterium tumefaciens</i>. A enzima EPSPS produzida nesta cepa é tolerante a glifosato. Por isso, a aplicação do herbicida em plantas que levam este gene não afeta a síntese de aminoácidos aromáticos e nem o crescimento da planta. Os dois genes EPSPS formam parte de um único inserto que se comporta como um único locus. A expressão de cada um destes genes é controlada por promotores: o correspondente à primeira cópia do gene é o P-ract1/ract1 (promotor do gene de actina, acrescido do primeiro intron) derivado de arroz; o correspondente à segunda cópia do gene é o e35S (promotor do vírus do mosaico da couve-flor com o enhancer duplicado). Em ambas as cópias do gene EPSPS são inseridas as seqüências que codificam para o peptídeo de sinalização para cloroplasto de <i>Arabidopsis thaliana</i>. Na segunda cópia do gene há também uma seqüência correspondente ao intron do gene hsp70 de milho. Os sinais de poliadenilação corre</p>	cp4 epsps	jun/04	Aprovado	setembro-08	
ALGODÃO	MONSANTO	MON 1445	RR (Roundup Ready) - Tolerância ao glifosato	<p>No algodão MON1445 a tolerância ao herbicida glifosato se origina da introdução (uma cópia) do gene da enzima 3-enolpiruvil-shiquimato-5-fosfato sintase (EPSPS), proveniente da cepa CP4 da bactéria de solo <i>Agrobacterium tumefaciens</i>. A enzima EPSPS produzida por esta cepa é tolerante ao glifosato. Por isto, a aplicação do herbicida em plantas que levam este gene não afeta a síntese de aminoácidos aromáticos e nem o crescimento da planta. Também foram introduzidos elementos gênicos dirigem as proteínas para os cloroplastos (seqüência que codifica para o peptídeo CTP da enzima EPSPS de <i>Petunia hybrida</i>) e os relacionados com a expressão do gene nas plantas (promotor/enhancer e seqüência de poliadenilação). Também são inseridos os gene genes <i>nptII</i> e <i>aad</i>, que servem como marcadores de seleção em plantas e em <i>Agrobacterium tumefaciens</i>, respectivamente. Método de transformação: Transformação com <i>Agrobacterium tumefaciens</i></p>	cp4 epsps	out/04	Aprovado	setembro-08	

MILHO	SYNGENTA	GA21	Tolerância ao glifosato	O milho GA21 expressa uma proteína sintase duplo mutante 5-enolpiruvil shikimate 3-fosfato de milho (<i>mEPSPS</i>). A EPSPS é uma enzima chave no processo de síntese do ácido shikímico envolvido na biossíntese dos aminoácidos aromáticos (fenilalanina, tirosina e triptofano). As plantas de milho transformadas com o gene <i>mepsps</i> , como expresso no milho geneticamente modificado do Evento GA21, mostra tolerância ao herbicida glifosato; enquanto que, as plantas de milho não geneticamente modificadas não exibem o fenótipo de tolerância a glifosato	2mepsps	fev/06	Aprovado	setembro-08	
ALGODÃO	DOW	281-24-236/3006-210-23	Resistência a insetos da ordem Lepidoptera	A linhagem de algodão 281-24-236 foi geneticamente engenheirada para resistência ao ataque de insetos Lepidoptera como lagarta das maçãs, lagarta da espiga, lagarta do cartucho e lagarta mede-palmo. Esta resistência aos insetos é conferida pelo gene cry1F, originalmente isolada da bactéria de solo <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) var. aizawai. O gene cry1F produz a resistência ao inseto pela proteína Cry1F, a delta-endotoxina, nos tecidos das plantas. Cry1F é inseticida apenas quando ingerido por larvas de insetos Lepidópteros (mariposas e borboletas), e sua ação específica é atribuída à presença de sítios específicos de ligação em insetos-alvos. Não existem sítios para delta-endotoxinas de <i>B. thuringiensis</i> na superfície das células intestinais de mamíferos, de forma que, animais e humanos não são suscetíveis a estas proteínas. O gene cry1F foi introduzido na linhagem de algodão 'Germain's Acala GC510' por transformação mediada por <i>Agrobacterium</i> .	Cry1F+Cry1Ac/ pat	set/06	em pauta		
MILHO	DU PONT/DOW	HERCULEX	Resistência a insetos da ordem Lepidoptera e tolerância ao glufosinato de amônio	O gene cry1F, isolado da bactéria de solo <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt) var. aizawai, produz a proteína inseticida Cry1F, uma delta-endotoxina. A proteína Cry, da qual Cry1F é a única, atua seletivamente ligando-se a sítios específicos localizados no intestino das espécies suscetíveis. Após a ligação são formados poros que causam ruptura no fluxo de íons no intestino, provocando paralisia intestinal e morte eventual por infecção bacteriana. A proteína Cry1F é letal somente quando ingerida por larvas de lepidópteros (mariposas e borboletas), e sua ação específica é atribuída diretamente a presença de sítios específicos nos insetos alvo. Não existem sítios para delta-endotoxinas de <i>B. thuringiensis</i> na superfície das células intestinais de mamíferos, de forma que, animais e humanos não são suscetíveis a estas proteínas. O milho TC-6275 foi também desenvolvido para permitir o uso de glufosinato de amônio para controle de daninhas, e como uma ferramenta de seleção para plantas que contém o gene cry1F. O modo de ação do herbicida de glufosinato de amônio está relacionado a atividade da glutamina sintetase (GS), a enzima requerida	pat/cry1Fa2	dez/06	em pauta		

ALGODÃO	MONSANTO	BOLGARD II	Resistência a insetos da ordem Lepidoptera	<p>O evento 15985 (nome comercial: Bollgard II®) é derivada de uma variedade de algodão híbrida DP50B, um cruzamento entre DP50 e a linhagem de algodão transgênico MON 531, por transformação por biobalística com o DNA plasmídial contendo o gene cry2Ab originalmente isolado de <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. kurstaki. Como resultado, o evento 15985 expressa ambas as proteínas inseticidas de Cry1Ac e Cry2Ab. A linhagem de algodão 15985 intenciona proteger a planta de ataques de muitas espécies de lepidópteros incluindo tobacco budworm (<i>Heliothis virescens</i>), lagarta rosada (<i>Pectinophora gossypiella</i>), lagarta da espiga (<i>Helicoverpa zea</i>), falsa-medideira-da-couve (<i>Trichoplusia ni</i>), saltmarsh caterpillar (<i>Estigmene acrea</i>), minador-das-folhas (<i>Bucculatrix thurbeiella</i>), lagarta mede-palmo (<i>Pseudoplusia includens</i>), lagarta do cartucho (<i>Spodoptera exigua</i>), lagarta do cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>), yellowstriped armyworm (<i>Spodoptera ornithogalli</i>) e broca européia do milho (<i>Ostrinia nubilalis</i>). As proteínas Cry1Ac e Cry2Ab são altamente seletivas e unicamente ativas em insetos Lepidópteros. Essas proteínas podem, entretanto, interagir com diferentes sítios receptores nos in</p>	Cry2Ab	jun/07	em pauta		
VACINA	BOEHRINGER INGELHEIM	IGELVAC CIRCOFLEX	Vacina Inativada contra Circovirose Suína			jul/07	Aprovada	junho-08	junho-08

SOJA	BAYER S.A.		Soja com tolerância ao herbicida glufosinato de amônio			nov/07	em pauta		
MILHO	SYNGENTA SEEDS		Milho resistente a insetos			dez/07	em pauta		
VACINA	INTERVET DO BRASIL	Porcilis Circumvent PCV	vacina inativada contra circovirose suína			February-08	Aprovado	setembro-08	