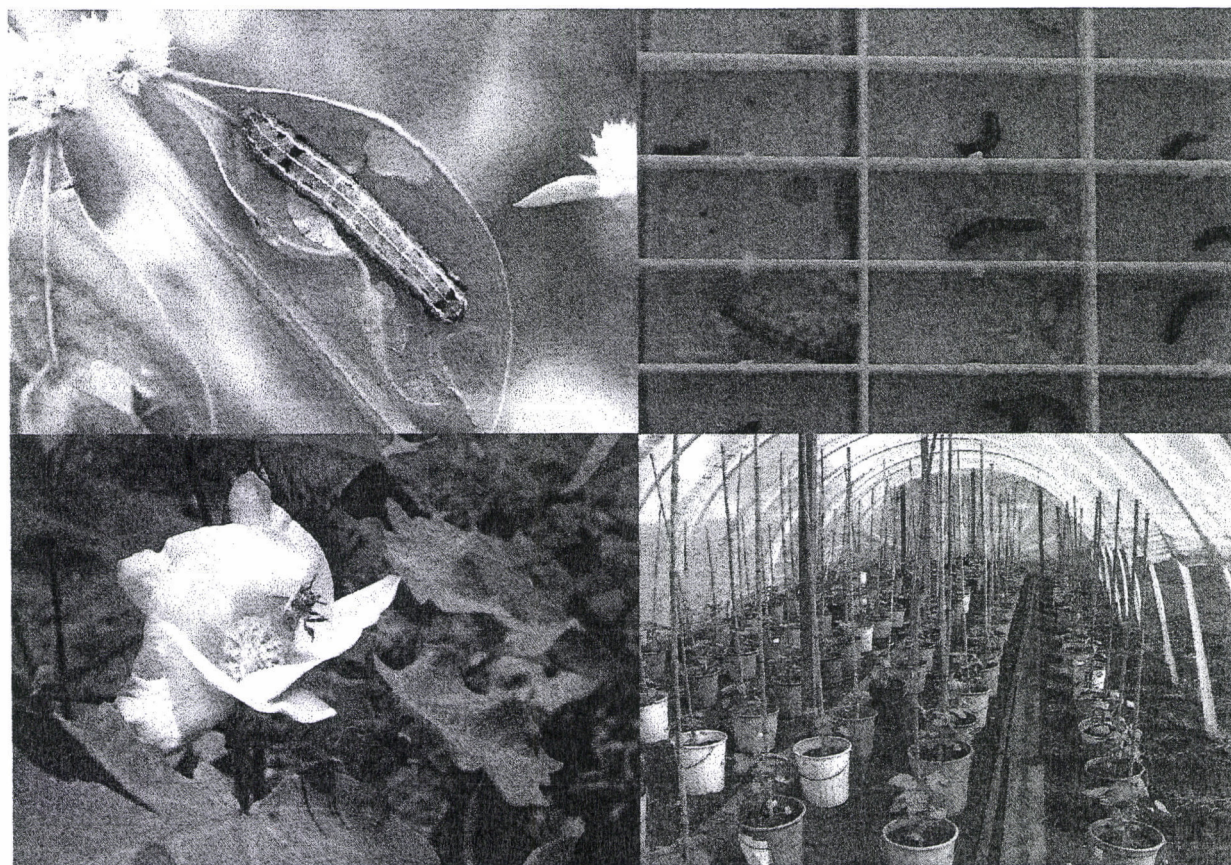




“RISCOS E IMPACTOS DA INTRODUÇÃO DOS ALGODOEIRO TRANSGÊNICOS NO BRASIL”



**RAPPORT SUR LA FORMATION RÉALISÉE A L'UNIVERSITÉ
FÉDÉRALE DA GRANDE DOURADOS - UFGD
(DOURADOS-MS) DU 18 au 29 JUIN 2007**

Jean-Louis R. Bélot (CIRAD)

José Emmanuel Martin (CIRAD)

Marc Giband (CIRAD)

Pierre Jean Silvie (IRD/CIRAD)

CIRAD-DIST
Unité bibliothèque
Lavalette



AVANT-PROPOS

Les premières cultures commerciales de cotonniers ayant intégré un gène (nommé *cry1Ac*) de la bactérie *Bacillus thuringiensis* (ou « Bt ») furent semées en plein champ au Brésil en septembre 2006, après de nombreuses « péripéties » administratives au plan national. La culture officielle de variétés transgéniques NuOpal et DP 90 B autorisées légalement côtoie celle d'« événements » non autorisés au Brésil. De ce fait, le déploiement actuel des variétés transgéniques de cotonniers (répartition régionale, superficies) n'est pas connu. Par ailleurs, on estime à entre 30 ou 40 000 ha la surface de cotonniers transgéniques, non libérés officiellement, au Paraguay.

Le nombre des travaux de recherche effectuées avant la libération commerciale officielle est relativement faible au Brésil, en comparaison avec la littérature mondiale, notamment par manque de cursus universitaires mettant en lumière les enjeux d'une évaluation scientifique des risques et impacts potentiels de l'introduction de telles variétés. Il est ainsi apparu important, aux yeux des quatre experts du Cirad et de l'IRD de l'équipe « coton » présente dans le cône sud américain (Brésil, Paraguay), d'organiser une formation à destination d'étudiants, futurs agronomes et responsables en charge des programmes nationaux de recherche. Cette formation vient également en réponse à une demande formulée par le Dr Paulo E. Degrande, entomologiste professeur à l'UFGD et spécialiste reconnu du coton au Brésil.

La formation, intitulée « *Risques et Impacts de l'Introduction des cotonniers transgéniques au Brésil* », a été montée à partir de la fin de l'année 2006 à destination des étudiants des Master et Doctorat d'Agronomie et Master d'entomologie et conservation de la biodiversité, de l'Université Fédérale de Grande Dourados (UFGD), à Dourados, état du Mato Grosso du Sud. Elle a bénéficié de l'appui financier du Ministère des Relations Etrangères, à travers le SCAC de l'Ambassade de France au Brésil, et du soutien technique du professeur Paulo Degrande (entomologiste de UFGD).

Des missions préparatoires ont permis de contacter les professeurs de chacun des domaines concernés et d'organiser au mieux les aspects pratiques de cette formation.

CONTENU DES DOCUMENTS PRÉSENTÉS

A côté du support de cours fourni en parallèle (diaporamas réalisés à base de présentations sous le logiciel Powerpoint) ce rapport présente succinctement les éléments ayant permis d'intégrer la formation proposée par les chercheurs français aux formations officielles de l'Université.

Le lecteur trouvera ici :

1/ le feuillet d'annonce de la formation

Celui-ci détaille les quatre parties, chacune réalisées par un des agents de l'équipe « coton » basée en Amérique latine.

14 étudiants se sont inscrits (un désistement après les cours, pendant la réalisation des TD).

2/ les **énoncés des travaux dirigés**, réalisés souvent en binômes, après la formation à Dourados, et envoyés aux instructeurs par courrier électronique, au mois d'août. Ces travaux ont permis d'obtenir une première note (/20).

3/ Une seconde note, individuelle celle-là, fut obtenue juste après le cours, grâce à la distribution d'un **questionnaire à choix multiples (QCM)** pour chaque domaine. Ces QCM sont également présentés en annexes.

Les réponses figurent (en noir, ou surlignés en jaune) dans les questionnaires présentés ci-après, qui furent considérés comme difficiles par les étudiants bien que certains d'entre eux aient obtenus d'excellentes notes. Cela s'explique par le système de notation au Brésil, très différent du notre en France. Les QCM distribués dans chaque domaine ont permis de noter les étudiants dans une gamme variant de 7 à 18 (bonne discrimination).

4/ Le **texte des travaux pratiques (Parte IV)** distribués pour les semences de soja transgéniques (tolérantes aux herbicides) prises comme exemple (les variétés de cotonniers tolérantes aux herbicides ne sont pas officiellement légalisées au Brésil). Lors de ce TP, une méthodologie nouvelle appliquée sur des semences de cotonnier fut expérimentée pour la première fois par les étudiants.

Les autres travaux pratiques ont consisté à vérifier, en parcelle d'étude, la protection offerte par les plants transgéniques contre certains ravageurs cibles, détecter la variété contenant la protéine Cry1Ac à l'aide des bandelettes du kit de marque Envirologix, reconnaître et décrire les caractères variétaux de différenciation des variétés du genre *Gossypium*, et élever des chenilles de *Spodoptera eridania*, sur des cotonniers transgéniques « Bt » ou non.

Pour la réalisation de ces TP, il a été nécessaire de semer au préalable une parcelle de cotonniers Bt, disponible fin juin, ainsi que quelques lignes des variétés présentant des caractères morphologiques particuliers (feuilles rouges ou « okra », par exemple). Le voyage de Cascavel (siège de la COODETEC) à Dourados en bus avec des pontes de l'espèce prêtes à éclore, et du milieu d'alimentation artificiel a permis de réaliser les travaux pratiques en entomologie. L'élevage des chenilles de *Spodoptera eridania* (photo en couverture) s'est poursuivi après la fin de la formation jusqu'à identification de l'espèce par les étudiants. Ils ont ainsi vérifié en direct que cette espèce n'était pas une cible de la technologie des cotonniers « Bt ».

5/ Les **mini CV des instructeurs**, Jean-Louis Bélot, Marc Giband, José Martin et Pierre Silvie, respectivement spécialistes en amélioration variétale et sélection, biologie moléculaire, phytotechnie et entomologie. Tous sont membres du réseau de chercheurs du groupe GMO-Guidelines, monté en 2003 auprès du CABI, au Royaume Uni.

Des photos de groupe ou de certaines activités réalisées complètent ce dossier.

La formation, bien appréciée par les participants (par une évaluation finale), a été rapportée par la presse locale (cf. articles de presse en Annexes).

A la suite de la réalisation de cette formation, d'autres demandes sont enregistrées, en particulier par une Université du Nord Est (Campina Grande). Des exposés sont également demandés par des professeurs de certaines disciplines (entomologie à UniOeste à Marechal Rondon, dans l'état du Paraná, par exemple).

Correio do Estado

26-06-2007

Ano 54 Nº 16657

Indústria terá novas medidas de apoio

SÃO PAULO

O ministro do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, Miguel Jorge, confirmou ontem que o Governo estuda medidas para apoiar as indústrias que registram forte crescimento produtivo e necessitam de investimentos. Jorge preferiu não antecipar que medidas de estímulos serão adotadas, informou apenas que é preciso ainda conversar com os vários segmentos da indústria automobilística.

Na semana passada, o presidente do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Luciano Coutinho, já havia informado que a instituição, em conjunto com o Ministério do Desenvolvimento e o da Fazenda, estuda novas ações para apoiar o crescimento industrial, sobretudo nos setores automotivo e eletrônico.

Crédito imobiliário

Ao comentar o crescimen-

to do crédito imobiliário nos últimos 18 meses, Jorge afirmou que a expansão é apenas a ponta do iceberg. Para ele, o País ainda vivenciará uma revolução no volume de crédito imobiliário nos próximos anos.

Segundo o ministro, os imóveis financiados representam apenas 2% do Produto Interno Bruto (PIB). Mas, com um déficit habitacional de 7 milhões a 8 milhões de residências, o potencial é que os financiamentos imobiliários cheguem a 10% do PIB nos próximos anos.

"Com a queda ainda maior esperada para os juros, o setor financeiro entra pesadamente nesta área", afirmou Jorge que é ex-executivo do Santander Banespa. Ele informou que na Espanha, país sede do Santander, o crédito imobiliário corresponde a 20% do PIB.

O ministro participou de almoço com empresários da construção civil na sede da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp).

Dourados debate o algodão transgênico

CÍCERO FARIA, DOURADOS

Está sendo realizado na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) um curso sobre os riscos e impactos da introdução do algodão transgênico no Brasil. É a primeira vez que um evento desse acontece no País.

Ministrado por quatro técnicos do Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agrícola para o Desenvolvimento, instituição pública de pesquisa, sediada em Montpellier, na França, tem 45 horas de duração e é dirigido aos alunos de mestrado e doutorado em Agronomia e de mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade.

O objetivo é formar profissionais especializados capazes de desenvolver estudos científicos de impacto ambiental do algodoeiro geneticamente modificado, resistente a pragas e plantas daninhas, explicou o professor da UFGD, Paulo Degrande.

Segundo a assessoria da

UFGD, com exposições teóricas e práticas, o curso visa fornecer informações atualizadas sobre materiais experimentais, riscos e resultados obtidos com o algodão transgênico no mundo e as bases para estudos científicos.

Nas práticas feitas a campo, os participantes verificam a detecção da toxina transgênica em planta, ensaios com lagarta do algodoeiro, influência da tecnologia dos transgênicos na qualidade da semente e do meio ambiente, manifestação do transgene na cultura, entre outros temas.

A sua realização em Dourados "deve-se também à especialidade da UFGD com a cultura do algodão, pois já desenvolve estudos experimentais na área", destacou o pró-reitor de Pesquisa e Pós-graduação da universidade, Cláudio Vasconcelos.

O evento é apoiado pelo Programa de Difusão de Tecnologia do Serviço de Cooperação e Ação Cultural da Embaixada da França no Brasil e vai até a sexta-feira.

UFGD

Curso vai avaliar algodão transgênico

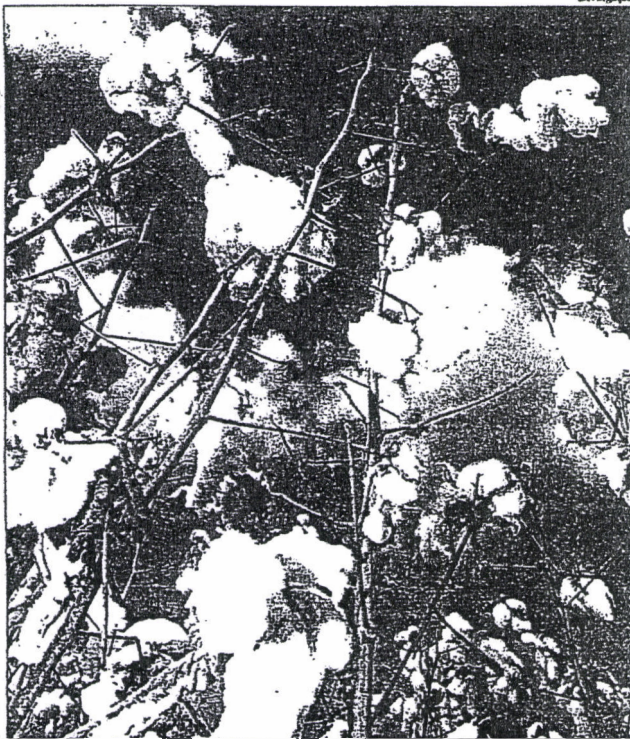
O objetivo da UFGD é formar profissionais capazes de desenvolver estudos científicos de impacto ambiental

DOURADOS - Está sendo realizado na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) um curso sobre os riscos e impactos da introdução dos algodoeiros transgênicos no Brasil. Ministrado pela equipe técnica do Centro de Cooperação Internacional em Pesquisa Agrícola para o Desenvolvimento (CIRAD), instituição pública de pesquisa com sede em Montpellier, França, tem 45 horas de duração e é dirigido aos alunos de mestrado e doutorado em Agronomia e de mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade.

O objetivo é formar profissionais especializados capazes de desenvolver estudos científicos de impacto ambiental do algodoeiro geneticamente modificado, resistente a pragas e plantas daninhas, explica o professor da UFGD, Paulo Degrande, coordenador do evento.

Segundo ele, com exposições técnicas e práticas, o curso visa a fornecer informações atualizadas sobre materiais experimentais, riscos e resultados obtidos com o algodão transgênico no mundo e as bases para estudos científicos no Brasil. Nas práticas feitas a campo, os participantes verificam a detecção da toxina transgênica em planta; casais com lagarta do algodoeiro; influência da tecnologia dos transgênicos na qualidade da semente e meio ambiente; manifestação do transgene na cultura; caracterização da variabilidade genética do algodoeiro, dentre outros temas.

Ao todo, são quatro instrutores franceses: Pierre Sívrie - entomologista do Instituto de Pesquisa para o Desenvolvimento (IRD), Marc Gibaud - biólogo molecular, José Mar- tin - fitotecnista e especialista em plantas daninhas e Jean-Louis Bélot - melhorista vege-



Curso promovido pela UFGD debate até sexta-feira os impactos do algodão transgênico

tal, estes do CIRAD.

É a primeira vez que um evento desses acontece no Brasil. Sua realização em Dourados "pode ser considerada como um dos primeiros frutos providos da criação e implantação da UFGD, que tem como importante meta, estabelecida pela

Pro-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, o estímulo à realização e aumento das atividades de pesquisa e o ensino de pós-graduação. Deve-se também à especialidade da UFGD com a cultura do algodão, pois já desenvolve estudos experimen-

Curso deve se estender até sexta e vai atender os alunos de Agronomia

tis na área", destaca o professor Cláudio Vasconcelos, pró-

reitor de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade.

Ao oferecer cursos de pós-graduação, mestrado e doutorado em Agronomia, e mestrado em Entomologia e Conservação da Biodiversidade, a Universidade dispõe de muitos projetos de impacto ambiental com o algodão transgênico, em andamento, incluindo teses, trabalhos de iniciação científica e treinamento de profissionais.

O Laboratório de Biotecnologia Aplicada da UFGD foi criado com recursos oriundos do Ministério da Ciência e Tecnologia, através de verba do Orçamento Geral da União e alocada na Financiadora de Estudos e Projetos (Fincp). Trata-se de um salto de qualidade no grande projeto Cidade Educadora. Ele está em sintonia com a proposta de Dourados como cidade geradora de educação para o Brasil, num contexto de desenvolvimento sustentável.

O objetivo geral do laboratório é o desenvolvimento de estudos e projetos de avaliação de produtos em processos oriundos da biotecnologia aplicada à agricultura e sua biossegurança. O evento é apoiado pelo Programa de Difusão de Tecnologia do Serviço de Cooperação e Ação Cultural da Embaixada da França no Brasil e vai até 29 de junho.

Brasil/Paraguai

Embrapa intensifica cooperação técnica

DOURADOS - Desde 2006, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) vem intensificando suas relações com o Paraguai. Este ano, o intercâmbio vem tomando contornos concretos, como o acordo de cooperação técnica entre países em desenvolvimento.

A proposta, assinada entre o governo brasileiro e paraguiano, tem a Embrapa e o Ministério da Agricultura e Pecuária do Paraguai como executores e a coordenação sob os cuidados do Ministério das Relações Exteriores dos dois países. Ela estabelece a implantação de um projeto de capacitação técnica de pesquisadores nas principais cadeias produtivas do agronegócio do Paraguai.

Orçado em US\$ 174 mil dólares, a capacitação tem duração prevista de 24 meses e pretende elevar a capacidade técnica para desenvolver as principais cadeias produtivas dos produtos agropecuários do Paraguai; e melhorar os processos da produção, produtividade e qualidade dos produtos com a adoção

de tecnologias competitivas.

Para isso, técnicos paraguaios serão capacitados no desenvolvimento de sistemas de produção, melhoramento genético e manejo de pragas e doenças das culturas de algodão, mandioca, mamona, arroz, trigo, milho, cana-de-açúcar, soja, frutas tropicais, citros e oleícolas. Além da capacitação em produção de sementes de grãos, integração lavoura-pecuária, conservação e fertilidade de solos e zoneamento agroclimático.

A Embrapa Agropecuária Oeste, unidade de Dourados é a responsável por coordenar o projeto, o qual terá a participação de várias Unidades da Embrapa. Distantes 120 Km da divisa com o Paraguai, o município de Dourados é um ponto estratégico para a parceria. Durante a última reunião do Comitê Assessor Externo (CAE) da Unidade, realizada na semana passada, dois membros do Foro Brasil-Paraguai, organização de empresários brasileiros que atuam no Paraguai e interlocutores presenciais para ajustar os detalhes.



OFERTAS PARA TERÇA E QUARTA-FEIRA

ALFACE	R\$0,49 und.
LARANJA P/ SUCO	R\$0,49 Kg.
LARANJA LIMA	R\$0,99 Kg.
LARANJA BAHIA	R\$0,99 Kg.
PONKAN	R\$0,49 Kg.
BRÓCOLIS	R\$0,49 und.
CENOURA	R\$0,79 Kg.
COÇO VERDE	R\$0,99 und.
TOMATE RASTEIRO	R\$0,99 Kg.
BERGAMOTA	R\$0,99 Kg.
MANDIOQUINHA SALSA	R\$2,99 Kg.
BATATA MONALISA	R\$0,49 Kg.

Frutaria Caxias do Sul

(67) 3421-9677

Av. Weimar G. Torres, 2205
Centro - Dourados - MS

PINO 10 RS 10,00 a hora do Boliche

PIZZAS a partir de R\$ 7,00

AV. WEIMAR G. TORRES, 1750 FONE (67) 3421-9677

Lig Limp

Solução rápida em limpeza

PEDRAS, CARPETES, PISOS, PERSIANAS E REFORMA DE SOFÁS

LAVAGEM DE TAPETES A PARTIR R\$20,00

LAVAGEM DE SOFÁS A PARTIR R\$60,00

9646-1788 / 3425-3704

R. Salviana Pedrosa, 3203 - Pq. Nova Dourados

PROGRAMME DE LA FORMATION

INSCRIÇÃO:

Prazo: até 05/MAR/2007

Local: Secretaria dos programas de pós-graduação em 'Agronomia' e em 'Entomologia e Conservação da Biodiversidade' da UFGD

Rodovia Dourados-Itahum, km 12 - Bairro Aeroporto
Telefax: (067) 3411-3801 - E-mail: degrande@ufgd.edu.br

NÚMERO DE VAGAS

20 (vinte)

PÚBLICO ALVO PRINCIPAL

Mestrandos e doutorandos de Ciências Biológicas e Agrárias

CARACTERÍSTICAS

- Carga horária total: 45 horas
- Período: 18 a 29 de junho de 2007
- Local: "Laboratório de Biotecnologia e Entomologia Aplicada à Agricultura" da UFGD

INSTRUTORES

Jean-Louis R. Bétot (CIRAD-França)

José E. Martin (CIRAD-França)

Marc Giband (CIRAD-França)

Pierre Jean Silvie (IRD/CIRAD-França)

METODOLOGIA DE ENSINO E SISTEMA DE AVALIAÇÃO

- Aulas teóricas com recursos audiovisuais
- Trabalhos práticos e provas escritas
- Frequência mínima: 75% da carga horária

**UNIVERSIDADE FEDERAL
DA GRANDE DOURADOS**

CURSO

**“RISCOS E
IMPACTOS DA
INTRODUÇÃO
DOS
ALGODOEIROS
TRANSGÊNICOS
NO BRASIL”**

18 a 29 de junho de 2007

DOCUMENTAÇÃO EXIGIDA NA INSCRIÇÃO:

- Comprovante de graduação em Biologia, Agronomia, ou áreas afins
- Vínculo com ensino, pesquisa, extensão ou programa de pós-graduação

COORDENAÇÃO GERAL:

Pierre Jean Silvie (IRD/CIRAD-França)
Paulo E. Degrande (UFGD)

COMISSÃO ORGANIZADORA:

Jean-Louis R. Bétot (CIRAD-França)
José E. Martin (CIRAD-França)
Luiz Carlos F. de Souza (UFGD)
Manoel C. Gonçalves (UFGD)
Marc Giband (CIRAD-França)
Marcos Gino Fernandes (UFGD)
Paulo E. Degrande (UFGD)
Pierre Jean Silvie (IRD/CIRAD-França)
Tarcísio de O. Valente (UFGD)
Walber L. Gavassoni (UFGD)
Zefa Valdivina Pereira (UFGD)

APOIO:

Cirad-CA
Embaixada da França



Faculdade de Ciências Agrárias - FCA/UFGD
Rodovia Dourados-Itahum, km 12 Dourados, Mato Grosso do Sul

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Abertura e introdução geral ao Curso (por P. DEGRANDE)

***Introdução** (P. SILVIE) (Total: 1 hora)

Situação das plantas transgênicas a nível mundial

O algodão no mundo; importância econômica: estatísticas de produção e consumo

O algodoeiro no Brasil: evolução do cultivo e os diferentes sistemas de produção

***Parte I: Construção de uma planta transgênica e uso de técnicas de biologia molecular na caracterização das cultivares e a avaliação das plantas GM** (M. GIBAND) (Total: 11 horas)

A transformação genética como ferramenta de melhoramento das plantas: diferenças fundamentais com o melhoramento "clássico"

A construção de uma planta transgênica

Os métodos de transformação genética das plantas

(*Agrobacterium tumefaciens*, bio balística, transformação via o tubo polínico)

Os genes transferidos nas plantas transgênicas: gene de interesse, gene marcador

As construções gênicas e os efeitos na expressão dos caracteres (efeito do promotor usado)

Os diferentes tipos de algodoeiros GM: cultivares disponíveis nos mercados mundial e brasileiro

Os algodoeiros GM resistentes aos insetos

Os algodoeiros GM tolerantes aos herbicidas

Os outros tipos de algodoeiros GM em desenvolvimento

As técnicas de biologia molecular na caracterização das plantas GM:

PCR

Imunológicas

Outras ferramentas de biologia molecular: os marcadores moleculares

Definição e tipos de marcadores moleculares

Uso num programa de seleção visando à recuperação de um transgene

Uso na caracterização de individuais / populações:

- caracterização de eventos transgênicos

- caracterização de cultivares

- caracterização de (sub) populações e isolados (pragas, fungos...)

Algumas perguntas relacionadas ao uso dos algodoeiros transgênicos

Os riscos ambientais potenciais e os programas de

biosegurança

Alguns aspectos sócio-econômicos

***Parte II: Riscos e Impactos dos algodoeiros resistentes às pragas** (P. SILVIE) (Total: 11 horas)

Generalidades sobre as pragas do algodoeiro no Brasil e a bactéria Bt

Aspectos ecológicos das pragas do algodoeiro (tipo de alimentação)

A bactéria *Bacillus thuringiensis* e os genes de interesse (efeitos esperados)

Riscos ligados ao uso desses cultivares

Resistência das pragas-alvo (exemplos com uma praga monófaga e outra polífaga): estratégias adotadas no mundo (Estados Unidos, Austrália, China, e outros países)

Desenvolvimento de pragas não-alvo (exemplos no mundo, Miridae e Noctuidae)

Observações sobre os inimigos naturais (exemplos)

Consequências sobre o monitoramento pós-liberação (no contexto dos sistemas de cultivo):

- estratégia alta dose-refúgio (hipóteses).

- linhas básicas de suscetibilidade e monitoramento no laboratório (como validar as hipóteses)

- monitoramento no campo

- uso de ferramentas da biotecnologia moderna para caracterizar as sub-populações de uma praga (marcadores), monitorar a resistência

- importância da avaliação dos movimentos de pragas (ferramentas)

***Parte III: Riscos e Impactos dos AGM nos aspectos genéticos e na cadeia de produção** (J.-L. BÉLOT) (Total: 11 horas)

As expectativas do melhorista em relação aos algodões geneticamente modificados.

Considerações de biossegurança para o melhorista: os fluxos genéticos.

A biodiversidade no gênero *Gossypium*

Diversidade genética no gênero *Gossypium* Linnaeus

As espécies diplóides e tetraplóides

Primeiros fluxos de genes no mundo: a dispersão histórica dos algodoeiros

Particularidades na América do Sul (Mocó, Tangüis) e situação no Brasil (*G. mustelinum*)

A preservação dos recursos genéticos do algodoeiro

Os fluxos gênico envolvendo os algodoeiros geneticamente modificados.

Compatibilidade sexual

Cruzamentos naturais e provocados

Distâncias de intercruzamentos e riscos de transmissão

Outros modos de dispersão dos algodões transgênicos:

transporte do caroço

Consequências sobre as normas de isolamento e procedimentos

A obtenção de cultivares geneticamente modificadas comerciais

Os programas de melhoramento clássico do algodoeiro:

objetivos prioritários (as doenças e os nematóides, fatores-chaves para a produção algodoeira)

Cronograma de obtenção de uma nova cultivar

A conversão de uma cultivar para diversos "traits":

metodologia e cronograma

A Lei de cultivares e a Lei de proteção industrial:

consequências sobre a comercialização de cultivares transgênicos

Organização das cadeias de produção

Produção de sementes

Organização "tradicional" da multiplicação de sementes: o exemplo de uma cooperativa (Coodetec)

Consequências da introdução clandestina das sementes transgênicas:

- do ponto de vista técnico (fluxo de genes, poluição, algodão orgânico)

- do ponto de vista dos obtentores

Sistemas de recuperação dos royalties: o exemplo da soja e do algodão

Convivência dos sistemas de produção com algodão transgênico com os sistemas orgânicos

***Parte IV: AGM tolerantes a II herbicidas : riscos e impactos. Fisiologia e Sanidade dos AGM** (J. MARTIN) (11 horas)

As expectativas do agrônomo/biólogo em relação às plantas geneticamente modificadas :

Problemas das plantas daninhas e soluções químicas (generalidades)

Plantas daninhas : conceitos

Controle integrado e controle químico

Herbicidas : eficácia, seletividade e persistência

Rotação de culturas e rotação de herbicidas

Surgimento de ervas daninhas resistentes a herbicidas

Culturas GM resistentes a herbicidas

Genes de interesse no caso da tolerância/resistência aos herbicidas: efeitos esperados

Cultivares disponíveis nos mercados mundial e brasileiro

Caso dos AGM

Riscos ligados ao uso de AGM tolerantes a herbicidas

Fluxo de genes (para outras variedades e plantas daninhas)

Abuso dos herbicidas em AGM tolerantes a esses herbicidas

Seleção de ervas daninhas resistentes a esses herbicidas

Participação crescente (oficial e clandestina) do glifosato nos sistemas de cultivo : análise dos problemas

Fisiologia dos AGM resistentes a pragas e herbicidas

Variações positivas ou negativas na retenção de maçãs :

- consequências fenológicas e nutricionais

- técnicas de monitoramento do desenvolvimento

fitológico do algodoeiro

- incidência sobre produtividade, precocidade e

qualidade da produção de pluma e sementes

Sanidade dos AGM resistentes herbicidas

Efeitos colaterais de doses sub-letais de glifosato em culturas convencionais

Caso particular das culturas resistentes a glifosato : alterações do perfil de sensibilidade-tolerância das cultivares GM a doenças

Consequências sobre o monitoramento no campo pós-liberação (no contexto dos sistemas de cultivo)

Caso da soja-RR

Caso do algodão RR clandestino

**TRAVAUX DIRIGÉS DEMANDÉS AUX
ÉTUDIANTS**



Riscos e impactos da introdução dos algodoeiros transgênicos no Brasil

18 a 29 de junho de 2007

Parte I: Construção e caracterização de uma planta transgênica

Trabalho dirigido escrito (grupo de dois estudantes)

“A variabilidade da expressão dos transgenes em plantas transgênicas”

As plantas transgênicas oferecem ferramentas adicionais aos produtores, tanto para o controle de insetos - pragas que para o controle de ervas daninhas.

Essas variedades foram obtidas por meio das ferramentas da biotecnologia vegetal, que permitem a transferência no genoma das plantas de genes exógenos e a expressão nessas plantas de novos caracteres desejáveis.

A expressão dos genes introduzidos no patrimônio genéticos das plantas, e assim a expressão dos caracteres esperados dependem de numerosos fatores, entre quais se destacam a natureza da construção gênica e as condições ambientais.

A variabilidade da expressão dos transgenes pode resultar em efeitos inesperados e indesejáveis.

Numerosos trabalhos de pesquisa sobre esse assunto tem sido publicados, tanto no caso do algodoeiro transgênico que no caso de outras espécies vegetais.

-oOo-

O trabalho escrito pedido consiste em uma revisão bibliográfica da literatura pertinente à temática seguinte:

“A variabilidade da expressão dos transgene em plantas transgênicas”

Cada grupo de dois estudantes deverá apresentar um trabalho escrito de 5 até 7 páginas (sem contar as referências bibliográficas, nem as tabelas ou figuras que poderão ser apresentadas em anexos).

A revisão bibliográfica se entende com sendo um documento geral, como se fosse uma introdução a um trabalho mais completo (do tipo “Introdução” de uma dissertação). O trabalho deverá apresentar a temática, analisar os trabalhos já publicados, e oferecer uma discussão abrindo a temática de trabalho a demais temáticas relacionadas.

O grupo poderá escolher se concentrar em um conjunto específico “lavoura / caractere” (ex: algodão / resistência aos insetos; soja / tolerância aos herbicidas; milho / resistência aos insetos), ou ao contrário, analisar a problemática de maneira mais ampla.

As seguintes publicações serão disponibilizadas na forma de arquivo PDF, ou poderão ser encontradas na pasta do Curso na copiadora do *Campus*:

- Dong, H.Z. and Li, W.J. (2007) Variability of endotoxin expression in Bt transgenic cotton. *Journal of Agronomy and Crop Science* 93: 21-29

- K. R. Kranthi, K.R., Naidu, S., Dhawad, C.S., Tatwawadi, A., Mate, K., Patil, E., Bharose, A.A., Behere, G.T., Wadaskar, R.M. and Kranthi, S. (2005) Temporal and intra-plant variability of Cry1Ac expression in *Bt*-cotton and its influence on the survival of the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Noctuidae: Lepidoptera). *Current Science* 89 (2): 291-298
- Olsen, K.M., Daly, J.C., Finnegan, E.J. and Mahon, R.J. (2005) Changes in Cry1Ac Bt transgenic cotton in response to two environmental factors: temperature and insect damage. *Journal of Economic Entomology* 98 (4): 1382-1390
- Rochester, I.J. (2006) Effect of genotype, edaphic, environmental conditions, and agronomic practices on Cry1Ac protein expression in transgenic cotton. *Journal of Cotton Science* 10: 252-262

Essa lista de publicações não é suficiente, serve como exemplo, é apenas ilustrativa! O grupo terá que procurar outras publicações relevantes.

A avaliação dos trabalhos tomará em conta o respeito às normas, os esforços feitos para procurar referências bibliográficas novas e adequadas, a capacidade de sintetizar e apresentar as informações, assim que a capacidade a abrir o trabalho a demais temáticas relacionadas. Enfim, o trabalho deverá ser apresentado com cuidado.

Normas:

O trabalho deverá conter entre 5 e 7 páginas (formato A4), sem contar as referências bibliográficas, nem eventuais tabelas ou figuras que poderão ser apresentadas em um anexo.

- Fonte de redação: Arial, 11 pontos, com texto justificado
- Espaçamento simples entre linhas
- Margens de 2,5 cm
- Para fins de padronização e treinamento as referências bibliográficas citadas no texto e listadas no final devem seguir as normas da ABNT
- Parágrafos começando a 1 cm da margem, sem espaço entre parágrafos.

Prazo de entregue:

O prazo de entregue é o dia 31 de julho de 2007.

O entregue deverá ser efetuado pelos seguintes endereços e-mail:

- marc.giband@cirad.fr e giband@cnpa.embrapa.br (por favor, usem os 2 endereços para evitar qualquer problema de recepção)
- degrande@ufgd.edu.br

Um aviso de boa recepção será enviado ao aluno. Na eventualidade de não receber o aviso de recepção dentro do prazo de 7 dias, por favor, reenvie o trabalho de novo.



Riscos e impactos da introdução dos algodoeiros transgênicos no Brasil

18 a 29 de junho de 2007

Parte II Riscos e Impactos dos algodoeiros resistentes às pragas

Trabalho dirigido escrito (pessoal ou grupo de dois estudantes)

Neste trabalho pessoal, grupos de dois estudantes serão organizados, espontaneamente ou por designação. Cada trabalho será distribuído ao caso (numeração das temáticas de 1 a 10).

Para homogeneizar as apresentações dos documentos escritos e facilitar a notação dos trabalhos será adotado o plano seguinte:

1/ Título da temática. A partir do “casal” planta-praga escolhido, e das informações conseguidas, indicar um título adequado refletindo o conteúdo do seu trabalho. As situações correspondem a fatos verdadeiros ou de pura ficção.

2/ Introdução.

2.1. Informações sobre as biologia (grau de polifagia) e ecologia (controle natural, resistência de variedades cultivadas) conhecidas da praga.

2.2. Informações relevantes sobre o cultivo:

- no mundo
- no Brasil

3. Justificativas da necessidade de introdução de um ou vários genes de resistência à praga.

4. Apresentação do(s) gene(s) selecionados.

Com a ajuda das informações contéúdas nos web sites seguintes

<http://www.cfs.nrcan.gc.ca/forestresearch>

http://www.lifesci.sussex.ac.uk/Hme/neil_Crickmore/Bt/index.html

e na literatura, procurar o(s) gene(s) de interesse para o casal planta/praga da temática. Se não tiver um gene pronto ou já estudado

com outro tipo de praga da mesma família ou mesmo gênero, escolher um gene de interesse potencial. Justificação da escolha do (dos) gene(s).

5. Descrição de uma metodologia de criação da praga.

6. Em relação com a biologia conhecida do inseto /acaro, descrição de uma metodologia de realização de um bioensaio com a planta supostamente transformada (sem explicar o método de medida da expressão da proteína inseticida na planta) no campo e no laboratório (ou casa de vegetação).

7. Indicar as limitações encontradas: argumentação Pro/Contra.

8. Referencias bibliográficas e web sites consultados

O volume total do documento não ultrapassara 15 paginas (sem as referencias).

Outras normas:

Police: Arial, 12 cpi

Titulo e subtítulo: adotando a numeração 1, 1.1, 1.2 etc.

Margens: 2,5 cm

Interlinha: simples

Paragrafo começando no inicio da linha:

Exemplo:

“A avaliação será feita assim:...”

CORREITO

“A avaliação será feita assim:...”

INCORREITO

Alinhamento (Justificação) a direita e esquerda

Referencias bibliográficas no texto, indicadas como [1] , [2], etc.

O prazo de entregue (dead line) é o dia 15 de agosto de 2007 para uma nota obtida no dia 31 de agosto de 2007. O entregue será efetuado pelos endereços email seguintes:

psilvie@terra.com.br

pragas@uol.com.br

Um OK de boa recepção voltará.

A notação será distribuída entre a análise da forma do trabalho e respeito das normas (5 pontos), a parte de biologia e ecologia (5 pontos), a parte relativa aos aspectos sobre a transgênia (5 pontos) e a parte falando das limitações potenciais, comprovadas ou não, da tecnologia (5 pontos).

Listagem das temáticas

Temática 1: Cana-de-açúcar/cigarrinhas

O desenvolvimento da produção de cana-de-açúcar é (ou parece ser) imprescindível, para o aumento de consumo mundial de bio etanol. Este cultivo tem varias pragas cujas cigarrinhas como *Mahanarva fimbriolata*.

A sua missão, se Vocês aceitam, consiste em estudar as possibilidades de combater estas pragas com a tecnologia das plantas transgênicas.

Temática 2: Arroz/*Tibraca limbativentris*

O Pentatomidae *Tibraca limbativentris* foi infelizmente introduzido na Ásia (China) e começa a fazer danos importantes. Por causa da necessidade de não poluir as águas com ,inseticidas, o Governo chinês chama Vocês, pagando todas as despesas.

A sua missão, se Vocês aceitam, consiste em estudar as possibilidades de combater esta praga com a tecnologia das plantas transgênicas.

Temática 3: Laranja/cochonilhas

O Brasil é numero 1 mundial da exportação de suco de laranja. Por causa de respeitar as normas de qualidade que exigem de não apresentar um certo nível de resíduos inseticidas, torna-se obrigatorio estudar tecnicas de proteção alternativa.

O Governo do estado de São Paulo chama Vocês.

A sua missão, se Vocês aceitam, consiste em estudar as possibilidades de combater estas pragas com a tecnologia das plantas transgênicas.

Temática 4: Feijão/*Bemisia tabaci* (ou biótipo B ?)

Os produtores de feijão são acusados de multiplicar as moscas brancas que vão invadir os outros cultivos e são resistentes aos inseticidas usados. Uma associação de produtores chama Vocês para estudar alternativa.

A sua missão, se Vocês aceitam, consiste em estudar as possibilidades de combater esta praga com a tecnologia das plantas transgênicas.

Temática 5: Soja/*Spodoptera eridania*

Após uma invasão massiva dos cultivos de algodoeiro, soja e milho no Brasil, esta praga se virou importante no sul dos Estados Unidos. A USDA, órgão de pesquisa, chama Vocês para apoiar o seu programa de pesquisas numa região de produção de soja.

A sua missão, se Vocês aceitam, consiste em estudar as possibilidades de combater esta praga com a tecnologia das plantas transgênicas.

Temática 6: Couve/*Plutella xylostella*

Na região norte do Senegal, os responsáveis técnicos de um projeto de produção de tomateiros produzidos em irrigação ouviram falar da sua equipe de pesquisadores e chamaram Vocês para cuidar de um problema sério de *Plutella xylostella* recém aparecido. Como este país não tem recursos financeiros para comprar inseticidas para combater a praga, a sua missão, se Vocês aceitam, consiste em estudar as possibilidades de usar a tecnologia das plantas transgênicas.

Temática 7: Café/*Hypothenemus hampei*

O Paraná tem com um governador hostil aos inseticidas para proteger a saúde dos pequenos produtores e a mão de obra familiar. Este estado deseja desenvolver novamente a produção de café, uma vez que o estado virou mais quente devido ao aquecimento global do planeta, e esta procurando uma alternativa de controle de *Hypothenemus hampei*.

A sua missão, se Vocês aceitam, consiste em estudar as possibilidades de combater esta praga com a tecnologia das plantas transgênicas.

Temática 8: Milho/*Diabrotica virgifera virgifera*

Descoberta pela primeira vez em 2002 na França, perto dos aeroportos de Orly e Bourget, o Chrysomelidae *Diabrotica virgifera virgifera* se expandiu em varias regiões. A Câmara da agricultura de um departamento, aliada com os diferentes poderes, chamam Vocês, para ajudar na resolução do problema.

A sua missão, se Vocês aceitam, consiste em estudar as possibilidades de combater esta praga com a tecnologia das plantas transgênicas.

Temática 9: Arroz/*Chilo suppressalis*

A praga *Chilo suppressalis*, proveniente da Ásia, foi infelizmente introduzida no Brasil pelos pesquisadores da Embrapa (ou do Cirad), de volta de uma viagem. Ela se expandiu nas regiões quentes de produção e a Associação dos produtores, além dos governadores dos estados concernidos estão desesperados.

A sua missão, se Vocês aceitam, consiste em estudar as possibilidades de combater esta praga com a tecnologia das plantas transgênicas.

Temática 10: Melão/pulgões

Na sua região, forte produtora de melão, os pulgões são vetores e varias doenças. Como Vocês ficam sem emprego depois da formação, e dispõem de tempo, Vocês ofereceram a uma cooperativa estudar as possibilidades de combater os pulgões com a tecnologia das plantas transgênicas.

Mesmo se Vocês não conseguem esta missão impossível, o gosto da aventura e da pesquisa não vai impedir a realização do trabalho de procura de informações.

Temáticas	Nomes dos estudantes responsáveis
1. Cana-de açúcar/cigarrinhas	Danielle / Miguel
2. Arroz/percevejo marron	Francisco / Maria Helena
3. Laranja/cochonilhas	-
4. Feijão/<i>Bemisia tabaci</i>	Danilo / Andre
5. Soja/<i>Spodoptera eridania</i>	-
6. Tomateiro/<i>Tuta absoluta</i>	Roni / Jayme
7. Café/<i>Hypothenemus hampei</i>	Camila / Carla/Sandra
8. Milho/<i>Diabrotica virgifera virgifera</i>	-
9. Arroz/<i>Chilo suppressalis</i>	Adriana / Lucia
10. Melão/pulgões	-



Riscos e impactos da introdução dos
algodoeiros transgênicos no Brasil

18 a 29 de junho de 2007

Parte III Fluxos gênicos

Trabalho dirigido escrito (pessoal ou grupo de dois estudantes)

Neste trabalho pessoal, grupos de dois estudantes serão organizados, espontaneamente ou por designação. Cada trabalho será distribuído ao acaso (numeração das temáticas de 1 a 7).

A notação dos trabalhos se enfocará principalmente sobre:

- 1/ Embasamento/ justificativa do problema tratado (5 pontos)
- 2/ Qualidade do plano detalhado do trabalho, e da articulação das idéias (5 pontos)
- 3/ Qualidade da argumentação apresentada- argumentos em prol e em contra (5 pontos)
- 4/ Qualidade da revisão bibliográfica relevante citada, e da síntese realizada a partir dos trabalhos consultados (5 pontos)

O documento não ultrapassara 15 paginas (sem as referencias).

Outras normas:

Police: Arial, 12 cpi

Titulo e subtítulo: adotando a numeração 1, 1.1, 1.2 etc.

Margens: 2,5 cm

Interlinha: simples

Paragrafo começando no inicio da linha:

Exemplo:

"A avaliação será feita assim:..."

CORREITO

"A avaliação será feita assim:..."

INCORREITO

Alinhamento (Justificação) a direita e esquerda

Referencias bibliográficas no texto, indicadas como [1] , [2], etc.

O prazo de entregue (dead line) é o dia 15 de agosto de 2007 para receber uma nota no dia 31 de agosto de 2007. A entregue será efetuada pelos endereços email seguintes:

jean_louis.belot@terra.com.br

pragas@uol.com.br

Um OK de recepção será enviado.

Temáticas

1/ O sistema de recuperação da “taxa tecnológica” dos transgenes comercializados: caso da soja “Roundup Ready” no Brasil

Embasamento do problema/ o sistema implementado pela Monsanto/ os resultados obtidos (pontos positivos/ negativos); problemas encontrados no processo/ propostas de melhoria.

Estudantes:/

2/ O sistemas de recuperação da “taxa tecnológica” dos transgenes comercializados: caso do algodão Bollgard 1 no Brasil

Embasamento do problema/ o sistema implementado pela Monsanto/ os resultados obtidos (pontos positivos/ negativos); problemas encontrados no processo/ propostas de melhoria.

Estudantes:/

3/ Uma empresa obtentora de algodão têm comercializado a variedade convencional “VAR”. Ela acaba de firmar um contrato de licenciamento do gene “WideStrike” da Dow Agrosience que disponibiliza para ela o 1/07/2007 algumas sementes “WideStrike”. Imaginar o cronograma de atividades e todas as etapas legais e os cuidados indispensáveis, para que esta empresa coloca no mercado o mais rapidamente possível 5.000 bolsas de sementes da variedade “VAR-WideStrike”.

Como hipóteses: 2 ciclos de algodão por ano; taxa de multiplicação de 1/60 para o algodão em multiplicação de sementes

Estudantes:/

4/ Uma empresa obtentora de algodão têm comercializado a variedade convencional “CULT”. Ela acaba de firmar um contrato de licenciamento do gene “LL” e “Bt 1” da Bayer que disponibiliza para ela o 1/07/2007 algumas sementes dos dois genitores. Imaginar o cronograma de atividades e todas as etapas legais e os cuidados indispensáveis, para que esta empresa coloca no mercado o mais rapidamente possível 5.000 bolsas de sementes da variedade “CULT- LL+Bt”.

Como hipóteses: 2 ciclos de algodão por ano; taxa de multiplicação de 1/60 para o algodão em multiplicação de sementes

Estudantes:/

5/ Imaginar, baseando-se sobre as condições reais, o que poderiam ser as vantagens/ desvantagens e os riscos da introdução dos AGM **Bollgard 1** na **África do Oeste**?

Enfocar as suas respostas principalmente- mais não unicamente- em relação aos aspectos dos fluxos gênicos e dos impactos sócio- econômicos.

Estudantes:/

6/ Imaginar, baseando-se sobre as condições reais, o que poderiam ser as vantagens/ desvantagens e os riscos da introdução dos AGM **Bollgard 1** na **Índia**?

Enfocar as suas respostas principalmente- mais não unicamente- em relação aos aspectos dos fluxos gênicos e dos impactos sócio- econômicos.

Estudantes:/

7/ Imaginar, baseando-se sobre as condições reais, o que poderiam ser as vantagens/ desvantagens e os riscos da introdução dos AGM **"RR"** na **África do Oeste**?

Enfocar as suas respostas principalmente- mais não unicamente- em relação aos aspectos dos fluxos gênicos e dos impactos sócio- econômicos.

Estudantes:/

QUESTIONNAIRES A CHOIX MULTIPLE (ÉVALUATION)



Curso: "Riscos e impactos da introdução dos algodoeiros transgênicos no Brasil"

Parte I : Construção e caracterização de uma planta transgênica

Questionário a escolha múltipla (20 perguntas)

Nome completo:

1. A expressão do transgene é igual em todos os tecidos da planta

Verdade ☐
Falso ☒

2. O nível de expressão de um transgene depende :

da construção gênica ☐
do evento de transformação ☐
das condições ambientais ☐
todas as respostas acima ☒

3. O DNA transgênico é integrado só nos órgãos ou tecidos onde ele se exprime

Verdade ☐
Falso ☒

4. No processo de transformação genética via *Agrobacterium tumefaciens*, todas as células do explante integram o transgene

Verdade ☐
Falso ☒

5. Qual é o método a ser usado para diferenciar um evento de transformação?

o bioensaio ☐
a PCR ☒
o teste ELISA ☐
a fita de fluxo lateral (Dipstick) ☐
a combinação da PCR em tempo real (RT-PCR) e de um método imunológico ☐
a combinação do bioensaio e de um método imunológico ☐

6. A bactéria *Agrobacterium tumefaciens* é uma bactéria patogênica das plantas

Verdade ☒
Falso ☐

7. Qual combinação de iniciadores (*primers*) permite a amplificação de um fragmento de DNA ? (Figura 1, Anexo)

a+b ☐
a+c ☒
b+c ☐
nenhuma ☐

8. Qual desses métodos permite uma detecção quantitativa em produtos processados ?

a PCR ☐
o teste ELISA ☐
a PCR em tempo real (Real Time-PCR) ☒
a fita de fluxo lateral (Dipstick) ☐

9. O plasmídeo Ti de *A. tumefaciens* é transferido integralmente no genoma das plantas

Verdade ☐
Falso ☒
Depende das condições de inoculação ☐

10. Qual é a combinação de iniciadores a ser usada para diferenciar um evento de transformação ? (Figura 2, Anexo)

a+h ☐
a+b ☐
a+f ☒
c+d ☐
b+g ☐
e+g ☐

11. Na reação de PCR, a especificidade de amplificação é determinada :

pelo DNA alvo	☐
pela polimerase Taq	☐
pelos iniciadores (<i>primers</i>)	☒

12. O resultado do teste com uma fita de fluxo lateral destinada a detectar o evento RR é o seguinte (Figura 3, Anexo)
Qual é a conclusão do teste?

a amostra não contém produtos transgênicos	☐
a amostra contém o evento RR	☐
a amostra contém um produto transgênico	☐
nenhuma dessas respostas	☒

13. No processo de transformação genético, o gene de seleção só serve no processo de seleção das células transformadas

Verdade	☒
Falso	☐
Depende do gene de seleção	☐

14. O resultado do teste com uma fita de fluxo lateral destinada a detectar o evento RR é o seguinte (Figura 4, Anexo)
Qual é a conclusão do teste?

a amostra contém material transgênico	☐
a amostra não contém material transgênico	☐
a amostra contém material outra que o evento RR	☐
o teste não é válido	☒

15. No processo de transformação *via* bio-balística

o DNA é inserido ao acaso	☒
só o T-DNA é inserido do genoma das células	☐
todas as células do explante são transformadas	☐
só os embriões são transformados	☐

16. Só genes de plantas são expressos em tecidos vegetais

Verdade	☐
Falso	☒

17. O teste ELISA, o mais sensível dos testes imunológicos, permite a detecção de OGMs em qualquer produto transformado

Verdade	☐
Falso	☒
Depende do nível de sensibilidade	☐

18. Qual desses métodos não permite a detecção de múltiplos eventos ao mesmo tempo ?

a PCR	☐
o teste ELISA	☒
as fitas de fluxo lateral (Dipstick)	☐

19. No Brasil, 2 eventos de algodoeiro transgênico (DP90B, NuOpal) foram liberados para o plantio comercial

Verdade	☐
Falso	☒

20. Uma planta resistente ao Glifosato é uma planta transgênica por ter adquirido características não naturais

Verdade	☐
Falso	☒
Depende do método de obtenção	☒

(2 respostas aceitáveis)

Anexo

Figura 1: Pergunta n° 7

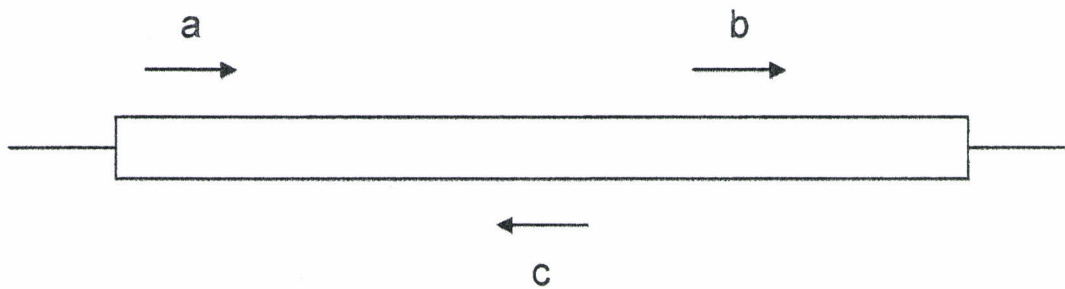


Figura 2: Pergunta n°10

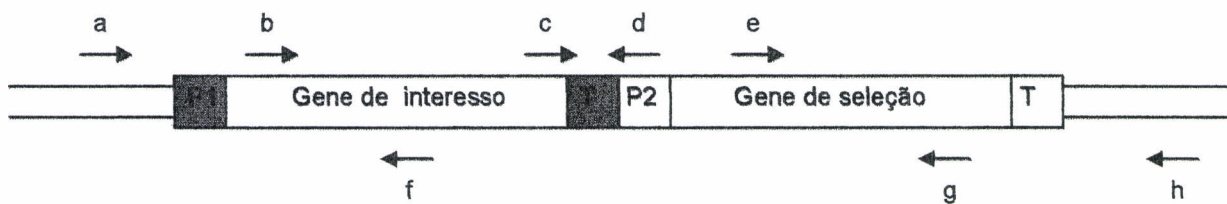


Figura 3: Pergunta n°12

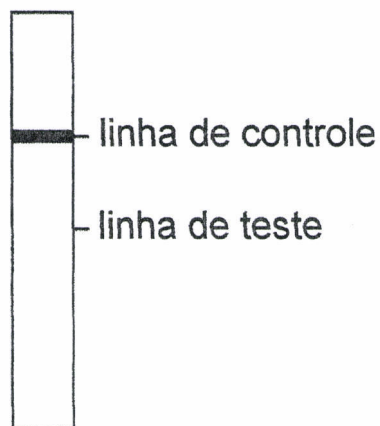
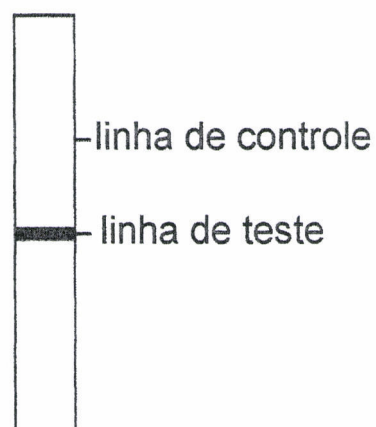


Figura 4: Pergunta n° 14





Parte II Riscos e impactos dos algodoeiros resistentes às pragas

Questionário a escolha múltipla (20 perguntas)

Nome completo:

QEM Parte II (Cuidado: as vezes, várias respostas são possíveis !)

1. A resistência de uma lagarta a uma toxina de *Bacillus thuringiensis* pode ser devida :

- a/ à ausência de receptores membranares à toxina ao nível do tubo digestivo
- b/ à modificação dos receptores membranares quem deveriam "receber" a toxina
- c/ a uma modificação ao nível do sistema nervoso (gânglios abdominais)
- d/ a uma maior permeabilidade das glândulas salivares

☐
☐
☐
☐

2. No Brasil, um produtor de algodão dispõe de uma superfície de 1000 ha e tem 50 ha tratados com uma cultivar convencional (sem gene de *cry1Ac*) plantado ao redor desta superfície.

Será que este produtor respeita as recomendações legais ?

☐
☐

SIM
NÃO

Justificar a resposta abaixo:

A recomendação é de 20%

3. Para realizar um bioensaio (com testemunha negativa) com lagartas L3 de *S. cosmioides*, com a segunda folha verdadeira, 6 repetições e 20 lagartas por tipo de órgão, eu vou precisar, no mínimo, de:

2 (folha + testemunha negativa) x 20 x 6 =

☐
☐
☐

120 lagartas
240 lagartas
360 lagartas

4. Uma concentração de 1.8 ppm de toxina numa folha corresponde a:

☐
☐
☐
☐

1.8 µg/g
1.8 µg/kg
1.8 mg/g
1.8 mg/kg

5. Entre as espécies seguintes presentes no Brasil, e em comparação do que é conhecido na China ou na Austrália, qual (quais) é (são) aquelas que poderiam provocar potencialmente hoje danos com os algodoeiros Bt (gene *cry1Ac*) ?

<i>Creontiades rubrinervis</i> (Miridae)	☐
<i>Heliothis virescens</i> (Noctuidae)	☐
<i>Garganus gracilentus</i> (Miridae)	☐
<i>Piezodorus guildinii</i> (Pentatomidae)	☐
<i>Edessa metidabunda</i> (Pentatomidae)	☐
<i>Zelus longipes</i> (Reduviidae)	☐
<i>Pectinophora gossypiella</i> (Gelechiidae)	☐

6. A frequência de um alelo de resistência é de 0,00198. Isso significa que:

perto de 2 indivíduos sobre 100 000 são resistentes
perto de 2 indivíduos sobre 10 000 são resistentes
perto de 2 indivíduos sobre 1000 são resistentes
perto de 2 indivíduos sobre 100 são resistentes

☐
☐
☐
☐

7. As concentrações de toxina Cry1Ac de várias cultivares foram os seguintes (Tab.1 Anexo). A dosagem mínima para controlar uma lagarta que aparece aos 110 Dias Após Emergência (DAE) é de 1.8 µg de Cry1Ac /g de vegetal fresco. Ela pode aparecer mais cedo (uma semana) e prefere ovipositar na parte superior das plantas. Qual(is) seria(m) a(s) cultivare(s) interessante(s) a experimentar em vista ao controle no campo desta lagarta ?

☐	Cultivar 1
☒	Cultivar 2
☐	Cultivar 3
☐	Cultivar 4
☐	Cultivar 5

8. Entre os métodos seguintes de estimação da frequência do alelo de resistência (recessivo) qual o método recomendado ?

☐	F0
☐	F1
☒	F2

9. Entre as espécies seguintes, qual(is) é (são) a(s) espécie(s) não criada(s) no laboratório em dieta artificial no Brasil, pelo menos nas instituições públicas ?

<i>Heliothis virescens</i>	☐
<i>Pectinophora gossypiella</i>	☒
<i>Alabama argillacea</i> (curuquerê)	☒
<i>Spodoptera frugiperda</i>	☐

10. A cultivar Widestrike contém os transgenes para produção das toxinas Cry1Ac e Cry1F. Cry1Ac está ativa contra *Helicoverpa armigera*. Cry1F está ativa contra *Spodoptera* spp. Podemos dizer que uma planta de Widestrike é piramidalizada contra uma das pragas ?

☐	SIM
☒	NÃO

11. Uma espécie foi verificada como sendo resistente à toxina Cry1Ac. A mesma espécie foi verificada como sendo resistente à toxina Cry2Ab mas o mecanismo envolvido é diferente. Podemos falar de:

resistência cruzada	☐
resistência múltipla	☒

12. Na estratégia ADR de manejo da evolução da resistência, o objetivo é eliminar os indivíduos

homozigotos SS	☐
heterozigotos RS	☒
homozigotos RR	☐

13. O fenótipo RS = SS significa que a resistência é de natureza dominante ?

☐	SIM
☒	NÃO

14. A partir das informações apresentadas no gráfico 1 (Anexo 2) qual é a cepa menos suscetível ou resistente ?

☐	X1
☒	X2

15. Um alelo de resistência considerado como raro tem uma frequência inferior a

☒	0.000001
☐	0.0001
☐	0.001
☐	0.1

16. No Paraguai, existe uma espécie de parasitoide de ovo de Lepidoptera e Chrysopidae do genero *Trichogramma* que tem os olhos de cor vermelho. Uma espécie importada para multiplicação antes de uma liberação a campo tem os olhos de cor preto. Isso vai facilitar a observação e identificação do parasitismo dos ovos de *Alabama argillacea* (curuquerê) no campo apos a liberação. Vamos poder medir a influência e a eficiência de cada espécie, a competição entre elas. Usando a cor dos olhos como critério de identificação, estamos usando um marcador:

proteínico ☐
fenotípico ☒
molecular ☐

17. Queremos estudar o efeito bi trófico de uma proteína de tipo toxina de *Bt* sobre um inimigo natural. Para fazer isso, vamos estudar:

- a alimentação de um Reduviidae sobre o capitulo de uma flor (de uma planta Bt) ☒
a alimentação de uma joaninha sobre os pulgões alimentados sobre uma planta Bt ☐
a alimentação de um Braconidae (parasitoides) sobre o nectar de uma planta Bt ☒
a alimentação de uma Aranea sobre uma joaninha que comeu pulgões se alimentando de planta Bt ☐
a alimentação de um *Dysdercus* predando outro *Dysdercus* jovem apos a troca de pele ☐

18. Citar duas metodologias de monitoramento de pragas no campo em vista ao seguimento dos movimentos dos adultos

19. No Brasil, foram caracterizadas geneticamente

- quatra raças de *Spodoptera frugiperda* (uma na *Brachiaria*, uma no milheto, uma no arroz, uma no algodoeiro) ☐
tres raças de *S. frugiperda* (uma no milheto, uma no milho, uma na *Brachiaria*) ☐
duas raças de *S. frugiperda* (uma no milho e algodoeiro, uma no arroz) ☒

20. Até hoje, no mundo inteiro, houve quanto(s) caso(s) de resistência a toxina de Bt aplicada no campo na forma de biopesticida?

Muitos casos (mais de 200) ☐
Alguns casos (perto de 50) ☐
Um (1) caso ☒
Nenhum caso ☐

ANEXO 1

Tabela 1 Concentrações de toxina Cry1Ac (expressada em µg/g peso fresco) nas folhas do ponteiro em 5 cultivares

DAE	Cv.1	Cv.2	Cv.3	Cv.4	Cv.5
30	5.15	6.61	4.67	5.56	6.47
58	3.43	5.07	2.33	4.9	3.57
70	2.23	4.08	1.26	4.3	2.51
85	1.46	4.01	1.53	3.8	26
95	0.58	3.5	1.66	3.52	0.89
110	0.21	3.2	0.22	2.54	0.47
124	0.09	3	0.07	2.25	0.26
138	0.02	2.8	0.01	1.9	0.21
148	0.01	1.8	0.1	1.75	0.12

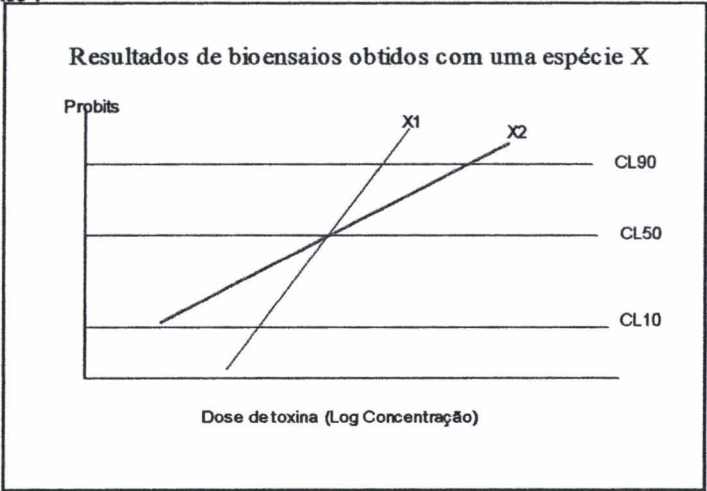
ANEXO 1

Tabela 1 Concentrações de toxina Cry1Ac (expressada em µg/g peso fresco) nas folhas do ponteiro em 5 cultivares

DAE	Cv.1	Cv.2	Cv.3	Cv.4	Cv.5
30	5.15	6.61	4.67	5.56	6.47
58	3.43	5.07	2.33	4.9	3.57
70	2.23	4.08	1.26	4.3	2.51
85	1.46	4.01	1.53	3.8	26
95	0.58	3.5	1.66	3.52	0.89
110	0.21	3.2	0.22	2.54	0.47
124	0.09	3	0.07	2.25	0.26
138	0.02	2.8	0.01	1.9	0.21
148	0.01	1.8	0.1	1.75	0.12

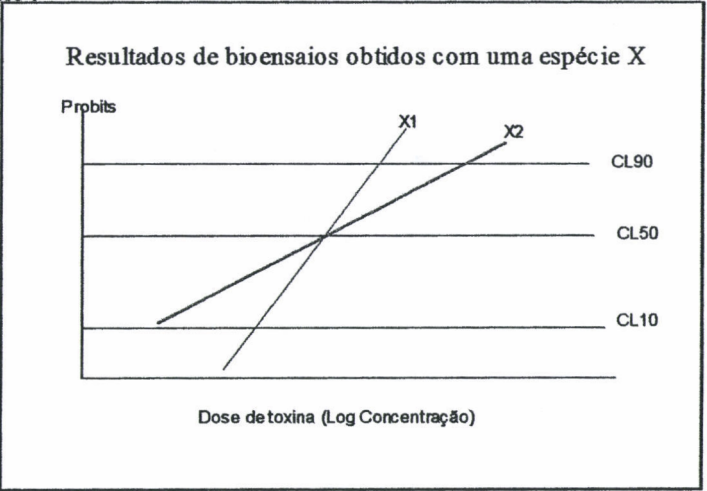
ANEXO 2

Grafico 1



ANEXO 2

Grafico 1



Parte II Riscos e impactos dos algodoeiros resistentes às pragas

Questionário (20 perguntas)

QEM Parte III- Fluxos gênicos (Cuidado: as vezes, várias respostas são possíveis !)

Nome completo:

1 Os algodoeiros nativos da Australia têm o seguinte nível de ploidia

☒	2n
☐	3n
☐	4n

2 Os algodoeiro nativos em diversos continentes podem ter os genomes seguintes

☒	A
☒	B
☐	H
☒	AD
☐	AF

3. As espécies diploides de algodao sao predominantes (em numero de espécies) nos seguintes paises

☒	Estados Unidos
☐	Brasil
☒	Australia
☐	Nicaragua

4. O centro de origen do *Gossypium barbadense* é (Pais):

☐	Egipcio
☒	Peru
☐	Antilhas

5. As unicas espécies de algodao cultivadas sao as espécies alotetraploides

☐	Sim
☒	Nao

6. A resistência à Bactéria no algodoeiro é determinada por 1 (um) gene Dominante. Na geração F2 de uma cruz entre uma variedade resistente e sensível, qual é a porcentagem de fenotipos resistentes à bactéria?

☐	0.25
☐	0.5
☒	0.75

7. Nos processos de melhoramento genético do algodoeiro, para objetivos de curto e médio prazo, podemos usar as espécies do(s) polo(s) gênico(s) seguinte(s)

☐	Polo Primario
☒	Polo secundario
☐	Polo Terciario

8. No processo de retrocruza, a geração RC4 possui em média a porcentagem seguinte do pai recorrente

☐	87,5%
☐	95,75%
☒	98,875 %
☐	99,4375 %

9. Uma variedade comercial transgênica se enquadra na Leyes seguintes:

☐	Lei de cultivares
☒	Lei de proteção industrial
☐	Nenhuma

10. Citar duas metodologias para acelerar a velocidade de "conversao" de uma variedade convencional com um "trait"

Uso de marcadores moleculares/ Retro cruzas assistidas por Mmoleculares
Aumentar o numero de geração de retro cruza por ano

11. Quais sao os dois mecanismos envolvidos nas recombinações genéticas, durante os processos de melhoramento genético

Pagina 2

Segregação dos cromosomas

Crossing-over

12. Um produtor têm 3000 ha de algodao, plantados a partir de sementes "proprias", sendo 1000 ha de NuOpal(Bt) e 2000 ha de DeltaOpal convencional. Legalmente, este produtor teria que pagar:

Taxa tecnologica do Bt sobre 1000 ha e Royalties da DeltaOpal para 2000ha

Nenhuma taxa, sendo semente produzida na propria fazenda

Taxa tecnologica do Bt sobre 1000 ha

13. Citar por ordem de importância 3 condições indispensáveis que possibilitam os fluxos gênicos verticais no algodoeiro

Proximidade física

1

Presença de insetos polinizadores

2

Compatibilidade genética entre doador e receptor

3

14. As probabilidades de fluxos gênicos horizontais ficam na ordem de:

0,1

0,001

0,000001

15. Em diversos países, como Africa do Sul, a partir de qual distancia a probabilidade de inter cruzamento entre algodao fica inferior a 0,5 % ?

20 metros

50 metros

250 metros

16. Qual é a consequência (de mais impacto!) que o fluxo gênico de AGM para populações de *G. mustelinum* poderia gerar no Brasil?

Descaracterização genética das populações

17. Numa estação de pesquisa que conduz 2 experimentos com "traits" diferentes, a distância mínima que poderíamos justificar junto à CTNBio é de :

Justificar:

0

metros

E possível argumentar que mesmo se existe fluxos genéticos entre estes dois experimentos, o produto destes ensaios (algodao em caroço) é destinado a ser destruído !!!!

18. Na elaboração de um pedido de LPMA para um experimento no Mato Grosso, de qual tipo de algodao tera que se certificar da ausencia numa distância de 800 m ao redor do ensaio?

Algodao Upland

G. barbadense

G. mustelinum

G. tomentosum

Moco

19. Um produtor de algodao organico percebe que a sua produção de algodao em caroço têm 3% de impurezas transgênicas. Ele tinha um vizinho com lavoura transgênica a 50 metro da sua parcela. Como você explicaria esta contaminação?

O fluxo gênico provocado pela polinização devido aos insetos não pode ultrapassar 1% com estas distâncias de isolamento. A única maneira de explicar esta porcentagem elevado é que já existia 2 ou mais % de impurezas nos lotes de sementes que foram fornecidos ao produtor "organico"

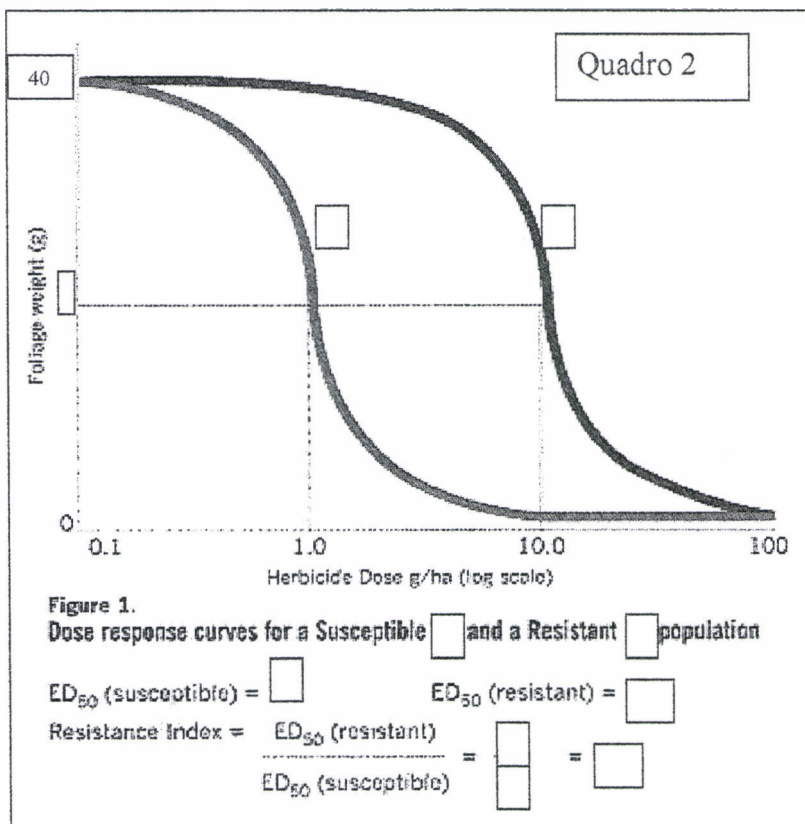
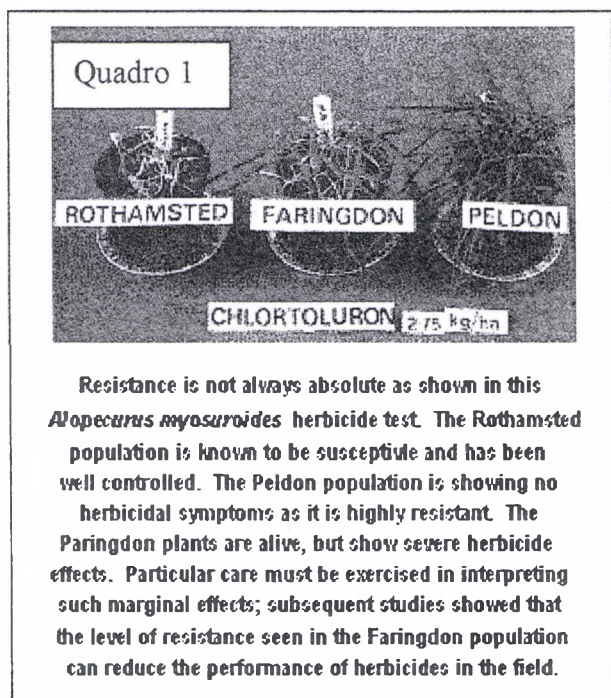
20. Citar duas consequências principais, para uma cadeia de produção específica, da existência de fluxos gênicos a partir de AGM

Fechamento do mercado devido à poluição transgênica

Aumento dos custos de certificação desta produção de "nicho"

AGM tolerantes a Herbicidas: riscos e impactos.
Fisiologia e Sanidade dos AGM

José Martin



O quadro 1 mostra o comportamento de 3 amostras de 3 lugares diferentes submetidas a uma mesma dose de um determinado herbicida.

Mas uma foto semelhante poderia representar 3 sub-amostras (de uma mesma amostra) submetidas a 3 doses desse herbicida. Trabalhando com uma escala de doses bem ampla pode se estabelecer uma curva de resposta. Essa resposta pode ser estudada com 2 amostras extraídas de populações de plantas daninhas tipo susceptível e suspeita de ser resistente, levando a estabelecer 2 curvas como no quadro 2.

ED_{50} representa a dose que reduz o crescimento de 50% relativamente ao tratamento sem herbicida (dose 0).

- Qual é a ED_{50} da curva verde ? 1g/ha /
- Qual é a ED_{50} da curva vermelha ? 10g/ha /
- Qual das 2 curvas corresponde a a amostra mais resistente ao herbicida estudado ?
vermelha
- Qual é o valor do índice de resistência ? 10 /
- Qual é a unidade da variável dose de herbicida ? **g/ha**
- Qual é a unidade do índice de resistência ? **_sem, não tem (= g/há / g/há)/**

Tabela 3 – Avaliação de risco de desenvolvimento de resistência dependendo das opções de manejo (HRAC, 2003).

Opções de manejo		Moderado	
Mistura ou rotação de herbicidas	> 2 mecanismos de ação	2 mecanismos de ação	1 mecanismo de ação
Formas de controle das plantas daninhas	Cultural, mecânico e químico	Cultural e químico	Somente químico
Uso de igual mecanismo de ação por ciclo	Uma vez	Mais de uma vez	Muitas vezes
Sistema de cultivo	Rotação plena	Rotação limitada	Sem rotação
Resistência relativa ao mecanismo de ação	Desconhecida	Limitada	Comum
Nível de infestação	Baixo	Moderado	Alto
Controle nos 3 anos passados	Bom	Decrescente	Baixo

7. Preencher as 2 caixinhas acima com **alto** ou **baixo**. **Baixo a esquerda, alto a direita**

8. Se o herbicida A propicia 95% de controle da BIPPI e o herbicida B propicia um controle de 80%, com qual herbicida a BIDPI tem maior chance de desenvolver uma resistência ? A /

9. O biótipo de *Amaranthus palmeri* resistente a glyphosate :
- Pegó a resistência de uma cultura de algodão RR ? não /
 - Teve uma mutação induzida pelo uso repetitivo de glyphosate ? não /
 - Foi selecionado dentro da população original em decorrência do uso repetitivo de glyphosate ? sim /

Os mecanismos seguintes são específicos dos vegetais ? (sim/não)

- As cadeias de transporte de elétrons ? não /
- A síntese de aminoácidos alifáticos (valina, leucina, isoleucina) ? não /
- A síntese de aminoácidos aromáticos (triptofano, fenilalanina, tirosina) ? sim /
- A síntese da glutamina ? não /

Faça corresponder com um link (ou seja um traço) os 4 herbicidas seguintes com os 4 mecanismos de ação :

- | | | |
|----------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 14. Glufosinato | inibidor da GS | inibidor da ALS |
| 15. Glyphosate | inibidor da EPSPS | desviador de elétrons |
| 16. Paraquat | desviador de elétrons | inibidor da EPSPS |
| 17. Trifloxysulfuron | inibidor da ALS | inibidor da GS |

18. Qual de eles apresenta um comportamento físico no solo semelhante aos fosfatos ?

O glyphosate _____/

19. A restrição de uso do glyphosate nas culturas RR de algodão além do estágio V4-V5 (4 a 5 folhas) tem a ver com :

- a. Uma super produção da enzima EPSPS ? **não** _____/
- b. A diferenciação dos primeiros botões florais que induzem a produção de enzimas metabolizadoras do glyphosate ? **não** _____/
- c. O promotor do transgén que não é ativado nos botões florais ? **sim** _____/

20. O evento RRflex se diferencia do RR por apresentar :

- a. dois transgenes diferentes ? **não** _____/
- b. o mesmo transgén com dois promotores diferentes ? **sim** _____/

21. O evento RRflex autoriza :

- a. usar maiores doses de glyphosate ? **não** _____/
- b. usar glyphosate junto com glufosinato ? **não** _____/
- c. usar glyphosate ao longo da cultura ? **sim** _____/

22. O algodoeiro é uma planta anual ou uma planta perene ? **perene** _____/

23. O habito de crescimento do algodoeiro é determinado ou indeterminado ? **indeterminado**

24. O habito de crescimento dos ramos vegetativos do algodoeiro é determinado ou indeterminado ? **indeterminado** _____/

25. O habito de crescimento dos ramos frutíferos do algodoeiro é determinado ou indeterminado ? **determinado** _____/

26. Se por controle de pragas deficiente, ou aplicação abusiva de glyphosate em algodão RR, ou auto- sombreamento, uma cultura de algodão perde os primeiros botões florais, o ciclo da cultura será mais curto ou mais longo ? **mais longo**

27. Os transgenes introduzidos nas culturas RR ou LL tem sua origem em :

- a. a engenharia molecular que fez construções genuínas em base a modelos conceptuais? **não** _____/
- b. a exploração de biótipos de plantas daninhas resistentes aos herbicidas envolvidos (respectivamente glyphosate de glufosinato) ? **não** _____/
- c. a exploração de cepas de microorganismos do solo que foram investigados com esse fim? **sim** _____/

Tabela 5 – Resultados dos valores de C_{50} do biótipo de *Bidens pilosa* resistente (R) e suscetível (S) aos herbicidas chlorimuron-ethyl, nicosulfuron, metsulfuron-methyl e imazethapyr, e a relação R/S.

Herbicida	Resistente (R)	Suscetível (S)	R/S
Chlorimuron-ethyl	466,60	11,40	40,92
Nicosulfuron	2173,00	12,50	173,84
Metsulfuron-methyl	39,66	0,69	57,47
Imazethapyr	4402,00	77,00	57,16

Fonte Christoffoleti, P.J. (2002).

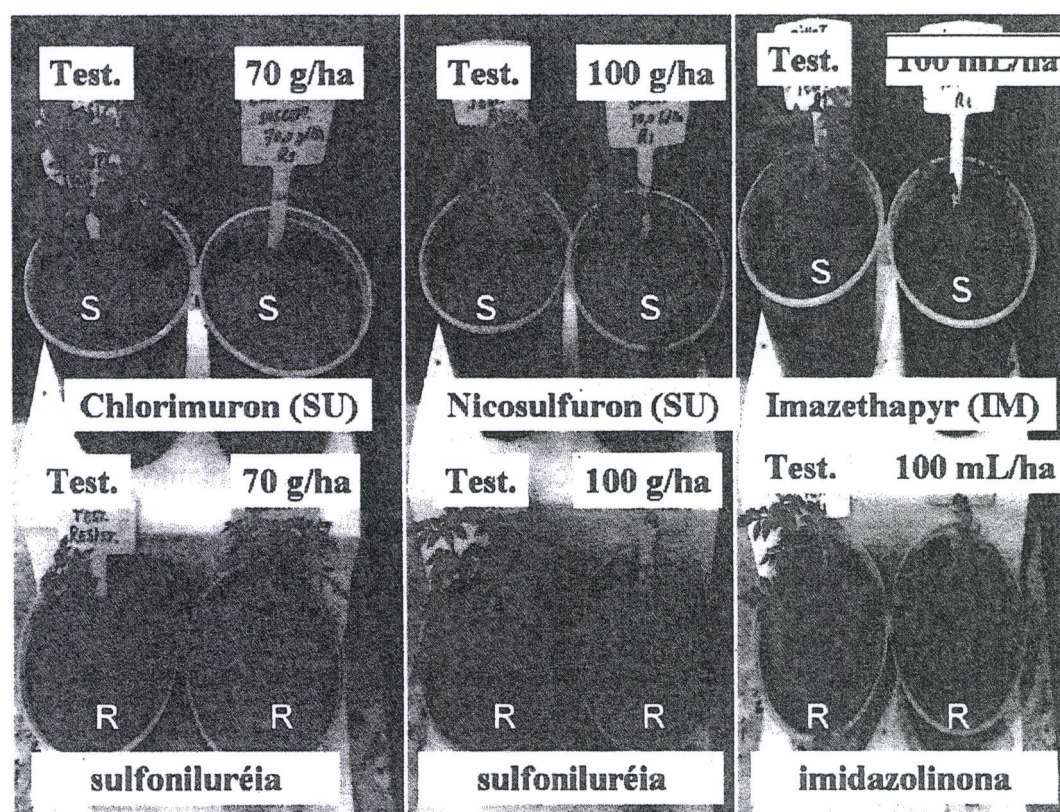


Figura 3 – Comparação dos resultados da aplicação dos herbicidas chlorimuron-etil (sulfoniluréia), nicosulfuron (sulfoniluréia) e imazetapyr (imidazolinona) nos biótipos resistente (R) e suscetível (S) de *Bidens pilosa*. Resultado de avaliação da resistência através de teste em casa de vegetação da ESALQ/USP.

28. O caso de resistência de BIDPI a diversos herbicidas do grupo dos inibidores da ALS ilustrado acima corresponde a um caso de resistência cruzada ou múltipla ? **cruzada** ____/
29. O caso de *Amaranthus palmeri* resistente a glyphosate e aos inibidores da ALS é um caso de resistência cruzada ou múltipla ? **múltipla**/
30. A seletividade do algodão ao diuron é uma característica genética que poderia ser passada a outras culturas mediante biotecnologia ? **não** ____/

SOMAR DIVIDIR POR 3 E MULTIPLICAR POR 2

**TRAVAUX PRATIQUES (Textes de
préparation pour la partie « semences »)**



Riscos e impactos da introdução dos algodoeiros transgênicos no Brasil

18 a 29 de junho de 2007

Parte IV

Trabalho Prático (por grupo de dois estudantes)

Deteccão se sementes de soja e algodão RR via bio- ensaios de germinação.

Fontes :

1/ Cap.4 § 5 do livro
L. BAUDET e G. PESKE :
Sementes, Ciencia e Tecnología, UFPEL,
Pelotas RS, 2005, 345 p.
e material derivado → → → → → → → → →

IX-Capítulo 4
Detección de OGM en la cadena alimentaria
Torres, Alejandro C.

Una gran cantidad de plantas genéticamente modificadas (GM) han sido aprobadas para su cultivo en el ámbito mundial luego de haber pasado por rigurosos controles de seguridad alimentaria y ambiental. Sin embargo, algunas mercancías, en particular la Unión Europea, tienen requisitos estrictos para su etiquetado. En este caso, la normativa de etiquetado que rige a partir de abril de 2004, establece el etiquetado obligatorio de los alimentos y productos derivados de GM, independientemente de la detectabilidad de ADN o proteínas, y sólo cuando la presencia adversa (accidental) de hasta un 0,1% de OGM aprobados o de OGM en el caso de alimentos, aún no aprobados pero con un historial de inocuidad favorable.

La Argentina es uno de los países con mayor adopción de OGM, siguiendo después de los EE.UU. y antes que Canadá. El procesamiento y el uso de los beneficios de la biotecnología vegetal implicó necesariamente la necesidad de implementar procedimientos de campo y laboratorio para poder determinar mercaderías conteniendo un nivel de OGM superior a un determinado umbral, de semillas que estaban en desarrollo. A partir del año 1997 los exportadores comenzaron a declarar el análisis de portadores de genes designados a la Comunidad Europea. En ese momento el control de cumplimiento era informal al 1%, los productores de detección requerían de la certificación de los genes (para evaluar ADN de los frutos) y en algunos casos hasta el uso de pruebas racionales. Desde entonces, se ha avanzado considerablemente en una serie de aspectos que han hecho evolucionar el fenómeno, tanto en el país como en el mundo:

- Se han desarrollado protocolos de purificación de ADN y de PCR para aplicar a gran escala.
- Los métodos de PCR han evolucionado hacia técnicas cuantitativas (PCR en Tiempo Real):
 - Se han desarrollado técnicas inmunológicas y kits específicos de fácil aplicación.
 - Hay más información molecular sobre los eventos y los primers específicos correspondientes.
 - Los operadores de mercado se han familiarizado con el concepto de OGM.
 - Se han desarrollado y aplicado programas de Trazabilidad e Identidad Preservada para la característica genéticamente modificada.
 - Se discuten protocolos y materiales de referencia a nivel de normas de CODEX Alimentarius, ISO (International Standards Organization) e ISTA (International Seed Testing Association) entre otras.
 - En el país se ha desarrollado una logística de segregación de granos y semillas capaz de abastecer con distintos productos, los requerimientos específicos de mercados de exportación, o del nacional, en aquellos casos en los que la demanda esté dispuesta a cubrir los costos derivados de la segregación.

A grandes rasgos, una planta genéticamente modificada es aquella a cuyo genoma se han incorporado uno o más transgenes mediante alguno de los métodos de ingeniería genética. Estos transgenes pueden: una) ser una característica específica y el producto de ellos se expresen generando una proteína nueva en el organismo, lo cual le da o confiere un nuevo fenotipo a la planta. En cualquiera de estos tres niveles: ADN, proteínas o fenotipo, es posible hacer un análisis para determinar cualitativa o cuantitativamente la presencia de una modificación genética. La detección a nivel de ADN se realiza mediante amplificación por PCR, a nivel de proteínas por técnicas inmunológicas (tests rápidos o ELISA), mientras que la fenotípica implica la evaluación de la nueva característica producida por el transgén. Desde el punto de vista de los requerimientos técnicos, el análisis fenotípico puede ser el más sencillo, mientras que el análisis por PCR es el más complejo. Los protocolos analíticos son más sencillos.

Botanología y Mejoramiento Vegetal 409

II Curso de Especialización en Ciencia y Tecnología de Semillas por Tutoría a Distancia

MODULO 04 ANÁLISIS DE SEMILLAS

Asociación de Productores de Semillas del Paraguay

APROSEMP

SENAVE

2/ T.P. de graduação do Prof. Tarcisio VALENTE : "Efeito de extrato aquoso vegetal sobre germinação e emergência de plântulas de soja".

3/Detección de OGM en cadena alimentaria. Capítulo 4 pp 409-424
Alejandro C. TOZZINI in :
Biotechnología y Mejoramiento Vegetal.
Argentina

Métodos para la detección de semillas genéticamente modificadas

Extraído do (com autorização) :

II Curso de Ciencia y Tecnología de Semillas por Tutoría a Distancia, organizado por APROSEMP, SEVAVE e UFPE, Asunción, Paraguay, 2007.

em base a :

L. BAUDET e G. PESKE : Sementes, Ciencia e Tecnología, UFPEL, Pelotas RS, 2005, 345 p.

La tecnología de los organismos genéticamente modificados (OGMs), más conocidos como transgénicos, es un conocimiento científico reciente que fecha de 1973. A partir de este marco, se pone posible, a través de un grupo de técnicas, intercambiar genes entre especies vivas que nunca se relacionaron naturalmente, así como eliminar o rearmar genes del genoma de los organismos vivos. La introducción, la eliminación y/o el rearmar de esos genes pueden alterar al mecanismo de producción de proteínas en el organismo modificado, haciendo con que pase a sintetizar nuevas sustancias, deje de producir proteínas que, antes de la modificación genética, se expresaron, o, incluso, sintetizaron cantidades más grandes de sustancias ya presentes en ese organismo.

Transgénico es un organismo de constitución genética alterada por la introducción controlada de un gen definido, sin la ocurrencia de la fecundación. Pueden usarse varios **métodos para descubrir semillas modificadas genéticamente:**

- métodos basados en la detección de proteínas. ELISA (Enzyme Linked Immunosorbant Assay) y pruebas rápidas en bandas. usados para los eventos soja RR (proteína CP4 EPSPS) y maíz Bt1 (proteína Cry1 Ab);
- métodos basados en la presencia de ADN. Ellos tienen como principio que cada ADN exógeno es posible de ser descubierto, y ese descubrimiento es hecho por PCR (Polymerase Chain Reaction). El sistema corriente de detección depende del productor proporcionar información sobre las secuencias de ADN modificado;
- **métodos basados en la evaluación fenotípica de las plántulas, llamados de biotests**

Es importante saber que las pruebas detectan semillas GM en niveles

diferentes: PCR es un método sensible, muy tecnológico, que detecta la presencia de secuencias específicas de ADN dentro del ADN introducido en la semilla; ELISA detecta las proteínas específicas que son productos de la expresión del gen incorporado a través de la ingeniería genética dentro de la planta; y el biotest, es decir, la prueba de resistencia al herbicida, detecta **características específicas fenotípicas expresadas en semillas no genéticamente modificadas**.

4.5.2. Pruebas biológicas

Es necesaria la adopción de técnicas rutinarias para la identificación de semillas genéticamente modificadas en los Laboratorios de Análisis de Semillas. **Los biotests son pruebas prácticas, barata, y usan los materiales ya existentes en el LAS, presentan posibilidad de patronización y la adopción inmediata por los laboratorios.** Por consiguiente, ellos serán las pruebas abordadas en este módulo.

Los biotests son conducidos junto con la prueba de germinación. Basado en las evaluaciones fenotípicas de las plántulas, ellos permiten la detección de la presencia o ausencia de la característica específica, es decir, resistencia o tolerancia a un herbicida. **Las semillas no genéticamente modificadas muestran una intolerancia visible al sustrato tratado con herbicida** que las distingue de las plántulas tolerantes producidas por las semillas GM.

Las semillas se ponen para germinar en un sustrato tratado con un herbicida específico. Es necesario determinar la concentración del herbicida que permite a las plántulas no transgénicas crecer y expresar sus síntomas. El cálculo y la obtención correctos de la concentración del herbicida son esenciales para la uniformidad de la prueba y evaluación de las plántulas GM y no-GM.

La exactitud en la detección depende del porcentaje de germinación de las semillas. La germinación alta aumenta el nivel de confiabilidad de la prueba. El biotest permite no sólo detectar la semilla GM como también evaluar su calidad fisiológica. **Sin embargo, pueden evaluarse sólo semillas viables y es necesaria una prueba separada para cada tipo de evento.** La desventaja es que **son necesarios alrededor de 7 días para la información de los resultados.**

Los métodos de aplicación con el herbicida están disponibles para algodón, soja, maíz, canola, remolacha y arroz.

4.5.3. Métodos de aplicación con el herbicida

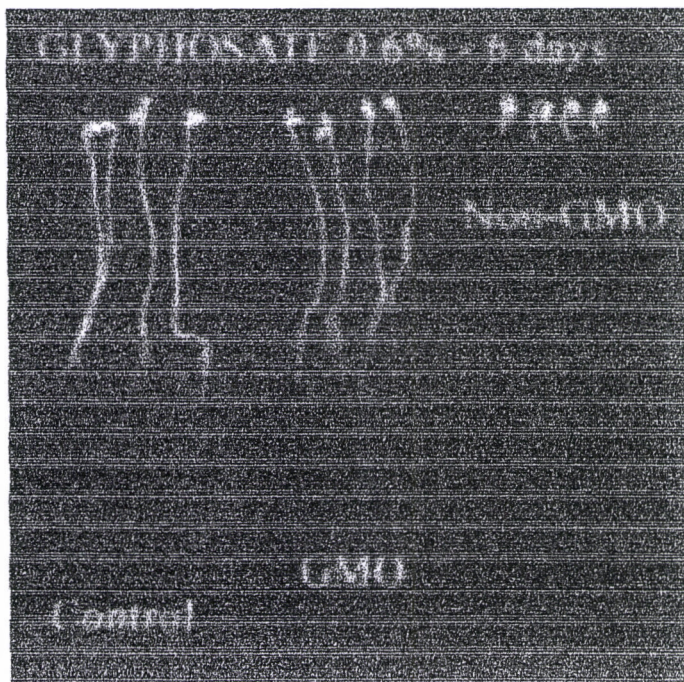
Pueden separarse en diferentes metodologías: sustrato pre embebido, sustrato empapado, inmersión de las semillas en el herbicida, la prueba del rocío

("spray") de plántulas y prueba de Tetrazolio modificado.

a) Substrato pre embebido en el herbicida

Los métodos de pre embebición involucran un pre-tratamiento con el herbicida antes de las semillas ponerse en el substrato para la germinación. En algunos casos, el pre-tratamiento incluye el remojo inicial de la semilla en el substrato que contiene la solución del herbicida. En otros casos, la semilla es pre embebida en el substrato con agua, siguiendo un periodo de pre embebição corto en el herbicida.

Tillmann & West (2001) verificaron que es posible identificar semillas de soja RR después de 6 días, pre embebiendo el papel de germinación en una solución de 0,6% del herbicida durante 16 horas, a la temperatura de 25°C y después, transfiriendo las semillas para el análisis de germinación, de acuerdo con las RAS (figura 1). Las ventajas del método de pre embebición incluyen un menor contacto del analista con el herbicida, porque, al momento de la evaluación, las plántulas están en el substrato con agua. Como desventajas, se puede mencionar el traslado de las semillas pre-germinadas para la prueba de germinación, consecuentemente más trabajo para el analista, mayor gasto de material y la no embebición del herbicida por la semilla, cuando hay semillas duras.



* publicado em
Scientia Agricola,
(via Google académico
ou SciELO BRASIL)
alem do trabalho de
FUNGUETTO & al,
na Revista Brasileira
de Sementes, 2004.

Figura 1 - Plántulas de soja de semillas GM y No-GM con 6 días, después de pre embebición de las semillas por 16h en substrato conteniendo 0,6% de la solución

del herbicida.

b) Substrato empapado en el herbicida

Consiste en el humedecimiento del sustrato de la germinación en una solución que contiene el herbicida donde las semillas serán sembradas. Las semillas se exponen al herbicida durante el periodo entero de la prueba, o sea 7 días. **Normalmente, la concentración del herbicida usada en esta prueba es baja una vez que las plántulas no-GM necesitan emerger para expresar los síntomas de no-GM en su crecimiento y anatomía.** Las ventajas de este método incluyen menor tiempo de trabajo del analista, menor gasto de material, menor manejo con las semillas.

c) Inmersión de las semillas en el herbicida

Las semillas se sumergen en una solución que contiene el herbicida y, después se someten al análisis de germinación. Lilge (2001) identificó semillas de arroz GM, resistentes al herbicida Glufosinato de amonio, en un periodo de 7 días. Las semillas se sometieron al remojo por 6 horas, a la temperatura de 20°C, en vasos plásticos con la solución del herbicida, en la concentración de 0,6% y después, fue conducido el análisis de germinación a 25°C.

d) Rocío de las plántulas

El método de rocío de las plántulas consiste en el crecimiento de las plántulas en el laboratorio o casa de vegetación y aplicación de la solución del herbicida por aspersión en las plántulas normales. Algunos días después de la aplicación del rocío, los síntomas de las no-GM se expresan en las plántulas. La ventaja de esa prueba es que expresa bien las condiciones observadas a campo. La desventaja es el tiempo para el desarrollo de las plántulas necesario para completar la prueba.

Cuando conducido en el laboratorio con rollo del papel, en el quinto día después de sembrar, el herbicida es aplicado en las plántulas usándose un aspersor. Usar una solución de 0,004% del herbicida Glufosato. Las semillas muertas y las plántulas anormales se desechan. Antes de aplicar la solución del herbicida, ajustar las plántulas en línea recta manteniendo las raíces cubiertas. La cantidad de solución que se gasta en cada aplicación debe apuntarse y aplicada la misma cantidad de herbicida en los rollos subsecuentes. Para ayudar a la absorción del herbicida, deben dejarse las pruebas en un mesón por una hora antes de devolverlas a la germinadora. Las plántulas pueden ser evaluadas en el octavo día después de sembrar (3 días después de la aplicación).

e) Prueba de Tetrazolio modificado

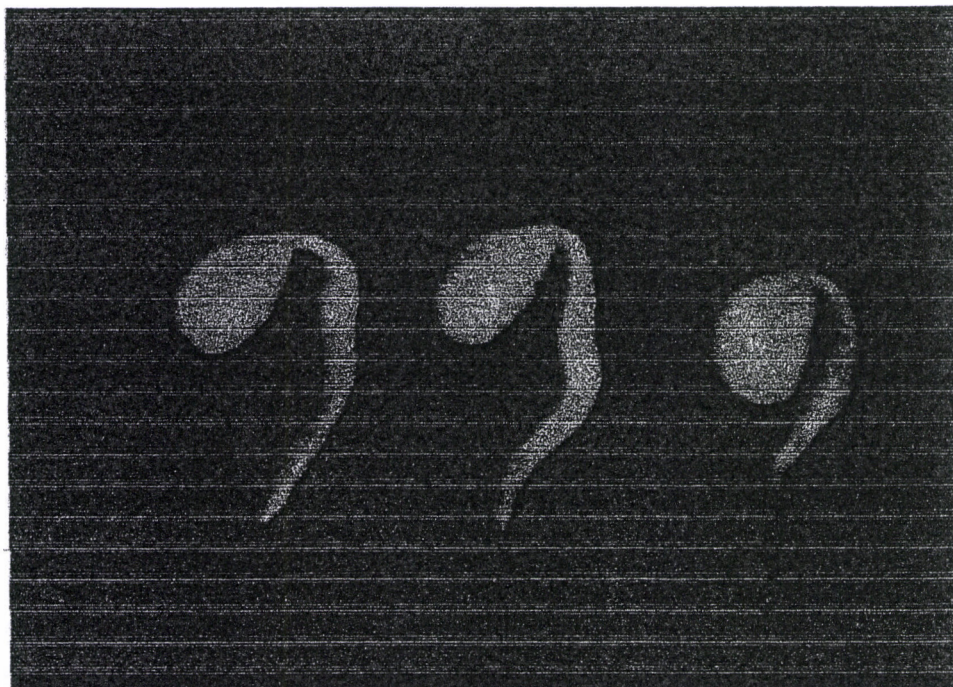
Aguilera (2001) identificó semillas de arroz transgénico resistentes al herbicida Glufosinato de amonio a través de la prueba de Tetrazolio modificado. Las semillas de arroz fueron pre-acondicionadas, descascaradas, realizado el corte en las semillas para TZ y, en seguida, sumergidas en el herbicida (0,5% de i.a. por 3 horas) y, después, en el Tetrazolio. La comparación del colorido de los embriones de las semillas permitió identificar en 24 horas semillas viables de arroz GM.

4.5.4. Evaluación de las pruebas biológicas

Los principales síntomas de plántulas no transgénicas son:

- Plántulas de Dicotiledóneas no-GM normalmente expresan inhibición del crecimiento de las raíces secundarias, reducción en el desarrollo del hipocotilo y de la raíz, espesamiento del hipocotilo, amarillamiento de la plántula, y, si la prueba se extiende hay el obscurecimiento de la extremidad de la raíz e inhibición del desarrollo de las hojas.

Plántulas de Monocotiledóneas no transgénicas normalmente expresan crecimiento pequeño de la raíz primaria e inhibición del crecimiento de las raíces secundarias, poco desarrollo de la parte aérea, obscurecimiento de los tejidos del mesocotilo y coleoptilos claro con inhibición del desarrollo de la plúmula.



Detección se sementes de soja e algodão RR via bio- ensaios de germinação em laboratório.

Antecedentes :

1. métodos descritos no CD do *"II Curso de Ciência e Tecnologia de Semillas por Tutoria a Distancia 2007"*, Asuncion Paraguay, organizado por Aprosemp, Senave e UFPEL (Pelotas, RS), modulo 4 sobre *Analisis de semilla*, § 4.10.3.
2. provas de efeito de extrato aquoso vegetal sobre germinação e emergência de plântulas de soja (efeito alopático) incluídas nos T.P. de graduação do Prof. Tarcisio, UFGD (com 8ml de solução de extrato por unidade experimental).

Comentários sobre Antecedentes 1 (pág do capítulo *"Analisis de semillas"* do curso da UFPEL):

- a. substrato pre embebido por 16 horas + 6 dias 8 horas normalmente : concentração C1 de la solución de herbicida 0.6% = 0.6 cc de roundup 480g/l en 100 cc de água o 0.6 g de glifosato (a.i.) en 100 cc de água o sea aproximadamente 1.2 cc de roundup en 100 cc de água ?
- b. 7 dias com substrato empapado : tem que ser com solução menos concentrada C2, mas quanto menos ? o curso não diz e a fonte não ficou disponível. Será que podemos diluir em proporção direta da duração da exposição ? ou seja considerando que 16 horas em 7 dias = $16/168 \text{ horas} = 1/10$, usar uma concentração igual a 1/10 da concentração do inciso 1 compensada por uma duração da exposição multiplicada por 10 ???

A resposta à pergunta qual concentração para C2 pode vir de de pág. 410, § Detección fenotípica, IX-Cap4 Detección de OGM en cadena alimentaria, Alejandro C. TOZZINI in Biotecnología y Mejoramiento Vegetal, Argentina:

"Las semillas pueden ser puestas a germinar en presencia del herbicida (para soja, 0.5 ml de glifosato 48% en 1 litro de agua; Monsanto Am Latina, 2001), y solo germinan aquellos individuos portadores del gen de resistencia."

A concentração citada por Tozzini é muito próxima da concentração do inciso a x fator de diluição 10, o qual é consistente com a minha proposta (assumindo que a concentração C1 seria relativa à roundup 48%, o qual parece coerente com Tozzini que também fala de glifosato 48%).

Chegando assim à conclusão de usar $C2 = C1/10$

Comentários sobre Antecedentes 2 (provas de efeito de extrato aquoso) :

Da proposta inicial conversada em Dourados o dia 4 de junho sobre cruzar método de pré- embebição com método de extrato chegou-se a proposta atual : testar cada método separadamente, junto com outras 2 variantes.

TEMA = objetivo do T.P.

Comparar 4 métodos de detecção de sementes transgênicas via bio- ensaios de laboratório, 2 estabelecidos em base a bibliografia (à modo de validação) + 2 derivados de métodos em uso na UFGD (provas de efeitos alopáticos com extratos aquosos) à serem adaptados ao objetivo de detecção de RR. Além do fator método, haverá 2 fatores secundários ambos de controle. Análise dos resultados e avaliação dos métodos.

Fator método (4 modalidades M1 à M4):

- M1 : pré- embebição ; sementes colocadas em dessecador por 16 horas em 2 folhas de papel germitest embebido com 42 ml de solução concentrada de glifosato CC e logo transferidas para germinador em papel germitest normal até completar 5 dias
- M2 : sementes colocadas por 5 dias em 3 folhas papel germitest embebido com 63 ml de solução diluída de glifosato CD
- M3 : método adaptado dos TP do Prof. Tarcisio, em caixas gerbox, substituindo extrato aquoso vegetal por solução SC (4 ml por caixa)
- M3 : idem M3 com solução SD

Solução concentrada SC : 0.6 ml de glifosato 48% em 100 ml de água (ou seja em 0.1 litro) ou seja 6 ml de glifosato em 1 litro = 3 ml de glifosato em 500 ml de água

Solução diluída SD : 0.6 ml de glifosato 48% em 1000 ml de água (ou seja em 1.0 litro) = 100 ml da solução concentrada SC + 900 ml de água

Fator glifosato (2 modalidades G1 e G0)

- G1 : com a solução de glifosato indicada SC ou SD
- G0 : com uma solução de glifosato de concentração zero (= sem glifosato, com água pura, aplicada nas mesmas condições do que a solução = tratamento branco = tratamento placebo das provas clínicas, solução SØ)

Fator sementes (3 modalidades S1 à S3)

- S1 : soja RR 100%
- S2 : soja RR 50% + 50% convencional
- S3 : algodão (supostamente RR 0%, ou seja 100% convencional)

Soja RR : cultivar Valiosa RR lote 07 C2 safra 05/06

Soja convencional : cultivar BRS 239 lote 54 C1 safra 05/06

Algodão : cultivar Delta Opal lote 161033 safra 05/06 germ 04/07

Fator repetição : 4 repetições R1 à R4

Total Desenho :

Fator método (4 modalidades) x fator glifosato (2 mod) x fator sementes (3 mod) x fator repetição (4) = 96 unidades experimentais (caixas germitest) numeradas de 1 a 96

Distribuição : entre 14 estudantes = 7 binômios de 2 estudantes + 1 binômio de professores ou seja 12 caixas germitest por binômio = meia repetição por binômio (segundo tabela anexada).

Exploração dos resultados :

1. consolidar os dados dos 2 binômios responsáveis pela mesma repetição para apresentar 1 relatório para cada repetição (4 relatórios em total).
2. relatório a ser apresentado em termos de Resultados (control dia a dia, data da leitura ou das leituras, descrição dos tipos de plântulas observadas com apoio de fotos digitais e medições de comprimentos e diâmetros, contagens por tipo), Discussão e Conclusão (formato livre, à critério dos alunos que já são engenheiros ou biólogos).
3. Opcional : organizar uma sessão com professor de estatística para consolidar os resultados do ensaio, analisar a variabilidade e suas causas e publicar este trabalho de índole metodológico em revista da Faculdade por exemplo. Inferências sobre exploração quantitativa (seqüências de amostragens) para uso em fiscalização de rotina.

CHECK LIST LABORATORIO

- Papel germitest (pré esterilizado) para 48 rolos triplos e 24 rolos duplos
 - 48 caixas gerbox com papel germitest (pré esterilizado)
 - sementes de soja RR e convencional,
 - sementes de algodão convencional,
 - hipoclorito de sódio ?
 - germinador,
 - N erlenmeyer,
 - N becker,
 - N provetas e pipetas,
 - glifosato 48%
 - laboratorista,
 - assim como régua graduada em milímetros
 - e stakimetro para as leituras.
-
- volume W de agua ou solução para saturar cada rolo de 2 folhas de papel germiteste por 5 dias = peso do rolo (g) X 2.5 = W ml , ou seja $16.9 \times 2.5 = 42$ ml (aplicar de proveta)
 - volume W de agua ou solução para saturar cada rolo de 3 folhas de papel germiteste por 5 dias = peso do rolo (g) X 2.5 = W ml , ou seja $25.3 \times 2.5 = 63$ ml (aplicar de proveta)
 - volume V de solução para saturar cada caixa gerbox por 5 dias = peso do papel (g) X 2.5 = V ml , ou seja $1.5 \times 2.5 = 3.75 \approx 4$ ml (aplicar de pipeta)

PREPARACAO													data		
unidade experimental	fator M	fator G	fator S	fator R	binomio	soporte	sem.	sementes (RR:conv)	etapa 1.1 pre embebição 16 horas	etapa 1.2 embebição dos rolos	etapa 1.3 umedecimento das caixas	etapa 2 mudança para germinador	sementes inertes	plantulas desenvolvidas	plantulas lavadas
5	M1 16 horas	G0 placebo	S1 sojaRR	R1	binomio 01	r germitest	soja	(50:0)	42ml AGUA			63ml AGUA			
1	M1 16 horas	G1 glifosato	S1 sojaRR	R1	binomio 01	r germitest	soja	(50:0)	42ml SCon			63ml AGUA			
9	M1 16 horas	G1 glifosato	S2 sojaRR	R1	binomio 01	r germitest	soja	(25:25)	42ml SCon			63ml AGUA			
6	M2 7 dias	G0 placebo	S1 sojaRR	R1	binomio 01	r germitest	soja	(50:0)		63ml AGUA					
2	M2 7 dias	G1 glifosato	S1 sojaRR	R1	binomio 01	r germitest	soja	(50:0)		63ml SDiluida					
10	M2 7 dias	G1 glifosato	S2 sojaRR	R1	binomio 01	r germitest	soja	(25:25)		63ml SDiluida					
7	M3 extrato-1	G0 placebo	S1 sojaRR	R1	binomio 01	c gerbox	soja	(20:0)			4ml AGUA				
8	M4 extrato-2	G0 placebo	S1 sojaRR	R1	binomio 01	c gerbox	soja	(20:0)			4ml AGUA				
4	M4 extrato-2	G1 glifosato	S1 sojaRR	R1	binomio 01	c gerbox	soja	(20:0)			4ml S Diluida				
12	M4 extrato-2	G1 glifosato	S2 sojaMix	R1	binomio 01	c gerbox	soja	(10:10)			4ml S Diluida				
3	M3 extrato-1	G1 glifosato	S1 sojaRR	R1	binomio 01	c gerbox	soja	(20:0)			4ml SConcen.				
11	M3 extrato-1	G1 glifosato	S2 sojaMix	R1	binomio 01	c gerbox	soja	(10:10)			4ml SConcen.				
13	M1 16 horas	G0 placebo	S2 sojaRR	R1	binomio 02	r germitest	soja	(25:25)	42ml AGUA			63ml AGUA			
21	M1 16 horas	G0 placebo	S2 algodao	R1	binomio 02	r germitest	algo	(0:50)	42ml AGUA			63ml AGUA			
17	M1 16 horas	G1 glifosato	S2 algodao	R1	binomio 02	r germitest	algo	(0:50)	42ml SCon			63ml AGUA			
14	M2 7 dias	G0 placebo	S2 sojaRR	R1	binomio 02	r germitest	soja	(25:25)		63ml AGUA					
22	M2 7 dias	G0 placebo	S2 algodao	R1	binomio 02	r germitest	algo	(0:50)		63ml AGUA					
18	M2 7 dias	G1 glifosato	S2 algodao	R1	binomio 02	r germitest	algo	(0:50)		63ml SDiluida					
15	M3 extrato-1	G0 placebo	S2 sojaMix	R1	binomio 02	c gerbox	soja	(10:10)			4ml AGUA				
16	M4 extrato-2	G0 placebo	S2 sojaMix	R1	binomio 02	c gerbox	soja	(10:10)			4ml AGUA				
23	M3 extrato-1	G0 placebo	S3 algodao	R1	binomio 02	c gerbox	algo	(0:20)			4ml AGUA				
24	M4 extrato-2	G0 placebo	S3 algodao	R1	binomio 02	c gerbox	algo	(0:20)			4ml AGUA				
20	M4 extrato-2	G1 glifosato	S3 algodao	R1	binomio 02	c gerbox	algo	(0:20)			4ml S Diluida				
19	M3 extrato-1	G1 glifosato	S3 algodao	R1	binomio 02	c gerbox	algo	(0:20)			4ml SConcen.				

PREPARACAO

data

unidade experimental	fator B	fator G	fator S	fator R	binomio	soporte	sem.	sementes (RR:com)	etapa 1.1 pre embebição 16 horas	etapa 1.2 embebição dos rolos	etapa 1.3 umedecimento das caixas	etapa 2 mudança para germinador	sementes inertes	plantulas desenvolvidas	plantulas travadas
77	M1 16 horas	G0 placebo	S1 sojaRR	R4	binomio 07	r germitest	soja	(50:0)	42ml AGUA			63ml AGUA			
73	M1 16 horas	G1 glifosato	S1 sojaRR	R4	binomio 07	r germitest	soja	(50:0)	42ml SCon			63ml AGUA			
81	M1 16 horas	G1 glifosato	S2 sojaRR	R4	binomio 07	r germitest	soja	(25:25)	42ml SCon			63ml AGUA			
78	M2 7 dias	G0 placebo	S1 sojaRR	R4	binomio 07	r germitest	soja	(50:0)		63ml AGUA					
74	M2 7 dias	G1 glifosato	S1 sojaRR	R4	binomio 07	r germitest	soja	(50:0)		63ml SDiluida					
82	M2 7 dias	G1 glifosato	S2 sojaRR	R4	binomio 07	r germitest	soja	(25:25)		63ml SDiluida					
79	M3 extrato-1	G0 placebo	S1 sojaRR	R4	binomio 07	c gerbox	soja	(20:0)			4ml AGUA				
80	M4 extrato-2	G0 placebo	S1 sojaRR	R4	binomio 07	c gerbox	soja	(20:0)			4ml AGUA				
76	M4 extrato-2	G1 glifosato	S1 sojaRR	R4	binomio 07	c gerbox	soja	(20:0)			4ml S Diluida				
84	M4 extrato-2	G1 glifosato	S2 sojaMix	R4	binomio 07	c gerbox	soja	(10:10)			4ml S Diluida				
75	M3 extrato-1	G1 glifosato	S1 sojaRR	R4	binomio 07	c gerbox	soja	(20:0)			4ml SConcen.				
83	M3 extrato-1	G1 glifosato	S2 sojaMix	R4	binomio 07	c gerbox	soja	(10:10)			4ml SConcen.				
85	M1 16 horas	G0 placebo	S2 sojaRR	R4	binomio 08	r germitest	soja	(25:25)	42ml AGUA			63ml AGUA			
93	M1 16 horas	G0 placebo	S2 algodao	R4	binomio 08	r germitest	algo	(0:50)	42ml AGUA			63ml AGUA			
89	M1 16 horas	G1 glifosato	S2 algodao	R4	binomio 08	r germitest	algo	(0:50)	42ml SCon			63ml AGUA			
86	M2 7 dias	G0 placebo	S2 sojaRR	R4	binomio 08	r germitest	soja	(25:25)		63ml AGUA					
94	M2 7 dias	G0 placebo	S2 algodao	R4	binomio 08	r germitest	algo	(0:50)		63ml AGUA					
90	M2 7 dias	G1 glifosato	S2 algodao	R4	binomio 08	r germitest	algo	(0:50)		63ml SDiluida					
87	M3 extrato-1	G0 placebo	S2 sojaMix	R4	binomio 08	c gerbox	soja	(10:10)			4ml AGUA				
88	M4 extrato-2	G0 placebo	S2 sojaMix	R4	binomio 08	c gerbox	soja	(10:10)			4ml AGUA				
95	M3 extrato-1	G0 placebo	S3 algodao	R4	binomio 08	c gerbox	algo	(0:20)			4ml AGUA				
96	M4 extrato-2	G0 placebo	S3 algodao	R4	binomio 08	c gerbox	algo	(0:20)			4ml AGUA				
92	M4 extrato-2	G1 glifosato	S3 algodao	R4	binomio 08	c gerbox	algo	(0:20)			4ml S Diluida				
91	M3 extrato-1	G1 glifosato	S3 algodao	R4	binomio 08	c gerbox	algo	(0:20)			4ml SConcen				

ANÁLISE DE GERMINAÇÃO

Análise Nº	Iniciada em												
	Contagens												
Espécie	Trat. especial												
	Temperatura												
	Substrato												
	Sanidade												
	Analista												
	Nº Sementes	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	/ /												
	/ /												
	/ /												
	/ /												
	/ /												
	/ /												
	/ /												
	/ /												
	Total												
	% Média												
Anormais	/ /												
	/ /												
	/ /												
	Total												
	% Média												
Duras (	/ /												
	/ /												
	Total												
Dormentes (	% Média												
Mortas	/ /												
	/ /												
	Total												
	% Média												

		Ausentes	Fracas	Danificadas	Deformadas	Deterioradas	Outras
A E	I-Raízes primárias						
N M	secund./seminais						
O	II-Hipocótilo, meso-						
R P	cotilo, epicotilo						
M L	III-Cotilédones						
A Â							
L N	IV-Folhas						
I T	primárias						
D U	V-Gema terminal						
A L							
D A	VI-Coleoptilo -						
E S	primeira folha						
S	VII-Plântula(min)						

Observações gerais:

MINI CURRICULUM VITAE DES INSTRUCTEURS

Jean Louis Bélot

Nacionalidade :	Francesa
Data de nascimento :	16 setembro 1958
Profissão :	Doutor em Agronomia
Cargo :	Pesquisador em melhoramento genético, Coordenador programa algodão Coodetec/ Cirad
Instituição :	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement- Département des cultures annuelles- CIRAD Programa Algodão
Áreas de competência :	Melhoramento genético, Experimentação, Multiplicação sementes, Algodão
Países onde atuou :	Caribe (Guadalupe); África franco falante (Mali, Burkina Faso), América do sul (Paraguai; Brasil)
Diplomas :	Doutor Engenheiro em Agronomia na Universidade USTL / ENSA de Montpellier/ França (1983) Engenheiro Agrônomo ENSA de Montpellier/ França (1981)
Competência linguística :	Língua materna : Francês Língua de trabalho : Português, Espanhol Outras : Inglês
Experiência Profissional :	Desde 10- 1999: CIRAD Brasília (Brasil) Melhorista, Coordenador programa algodão Coodetec/ Cirad Perícia melhoramento algodão (Paraguai, Bolívia, Peru) 1996-1999 : CIRAD Asunción (Paraguai) Melhorista; Assessor Técnico do Programa Algodão PIEA do Paraguai 1989-1995 : CIRAD Cascavel- PR (Brasil) Melhorista algodão no programa de pesquisa Coodetec/ Cirad no Brasil 1987-1989 : CIRAD Bobo Dioulasso (Burkina Faso, África do Oeste) Melhorista algodão 1985-1986 : CIRAD N'Tarla (Mali, África do Oeste) Melhorista algodão 1984- 1986: CIRAD Saint François (Guadalupe- FWI) Melhorista algodão

Marc GIBAND

Nacionalidade :	Francesa
Data de nascimento :	10 de abril de 1960
Profissão :	Doutor em biologia molecular
Cargo :	Pesquisador em genética molecular
Instituição :	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement - CIRAD Unidade de Pesquisa “Sistemas de produção algodoeiros”
Áreas de competência :	Biologia molecular – Marcadores moleculares – Plantas transgênicas
Países onde atuou :	Canadá – França - Brasil
Diplomas :	Doutorado em Biologia Molecular e Celular Université Louis Pasteur – Strasbourg – França (1987)
Competência lingüística :	Língua maternal : Francês Língua de trabalho : Inglês, Português
Experiência Profissional :	Desde 05 de 2005: CIRAD Lotado na EMBRAPA Algodão – Campina Grande - PB Genética molecular, marcadores moleculares para a resistência as doenças 1999-2005 : CIRAD Montpellier (França) Genética molecular (qualidade da fibra) – Plantas transgênicas para a resistência aos insetos 1994-1999 : CIRAD Versailles (França) Biologia molecular: produção e análise de plantas transgênicas resistentes aos insetos 1987-1994 : University of Ottawa – Dept. of Biochemistry Ottawa (Canadá) Biologia molecular: transformação genética; expressão de genes; toxinas Bt

Nacionalidade :	Francesa
Data de nascimento :	07 agosto 1958
Profissão :	Engenheiro agrônomo / pesquisador
Cargo :	Desde 1999, fitotecnista do projeto Algodão Cono Sul do Cirad, primeiro baseado em Brasília e desde 2004 em Assunção (Paraguai)
Instituição :	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement- CIRAD, França Unidade de Pesquisa : Algodão
Áreas de competência :	Algodão, Amendoim, Plantas daninhas, Fitotecnia, Sistemas de Cultivo, Experimentação
Países onde atuou :	África franco falante (Chade, Togo, Camarões, Senegal), América do sul (Brasil)
Diplomas :	Engenheiro agrônomo : Escola Nacional Superior Agronômica de Toulouse, França, especialidade produção vegetal (1981). Mestre em Bases da Produção Vegetal : Universidade de Ciências e Técnicas de Montpellier - Escola Nacional Superior Agronômica de Montpellier, França (1993).
Competência lingüística :	Língua maternal : Espanhol, Francês Língua de trabalho : Espanhol, Português Outras : Inglês
Experiência Profissional :	Desde 09-2004: CIRAD Assunção (Paraguai) Fitotecnista, responsável experimentação algodão cono sul 1999-2004 : CIRAD Brasília (Brasil) Fitotecnista de algodão, responsável experimentação algodão cono sul 1996-1999 : CIRAD Thiès (Sénégal, África do Oeste) Fitotecnista de amendoim, cooperação bilateral Cirad-ISRA 1986-1996 : CIRAD Maroua (Camarões, África central) Fitotecnista de algodão e sistemas de cultivo, cooperação bilateral Cirad-IRAD 1984-1986 : CIRAD Anie-Mono (Togo, África do Oeste) Fitotecnista de algodão, responsável da rede de campos experimentais 1982-1983 : CIRAD Bébédjia (Chade, África central) Fitotecnista de algodão

Pierre SILVIE

Nacionalidade :	Francesa
Data de nascimento :	27 novembro 1958
Profissão :	Doutor em entomologia
Cargo :	Pesquisador em entomologia
Instituição :	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement- Département des cultures annuelles- CIRAD Programa Algodão Pesquisador do IRD (a disposição do CIRAD)
Áreas de competência :	Entomologia, Experimentação, Controle integrado das pragas do algodoeiro, Entomopatógenos, Algodão
Países onde atuou :	África franco falante (Chade, Togo, Benin), América do sul (Paraguai)
Diplomas :	Doutorado Entomologia na Universidade Paris XI (Orsay) / Orsay / França (1983)
Competência lingüística :	Língua maternal : Francês Língua de trabalho : Português, Espanhol Outras : Inglês
Experiência Profissional :	Desde 12-2002: CIRAD Brasília (Brasil) Entomologista, responsável experimentação algodão cono sur 1999-2002 : CIRAD Asunción (Paraguai) Entomologista, responsável experimentação algodão cono sur 1993-1998 : CIRAD Cotonou (Benin, África do Oeste) Entomologista, Correspondente do CIRAD 1988-1992 : CIRAD Anie-Mono (Togo, África do Oeste) Entomologista 1984-1988 : CIRAD Bébédjia (Chade, África central) Entomologista

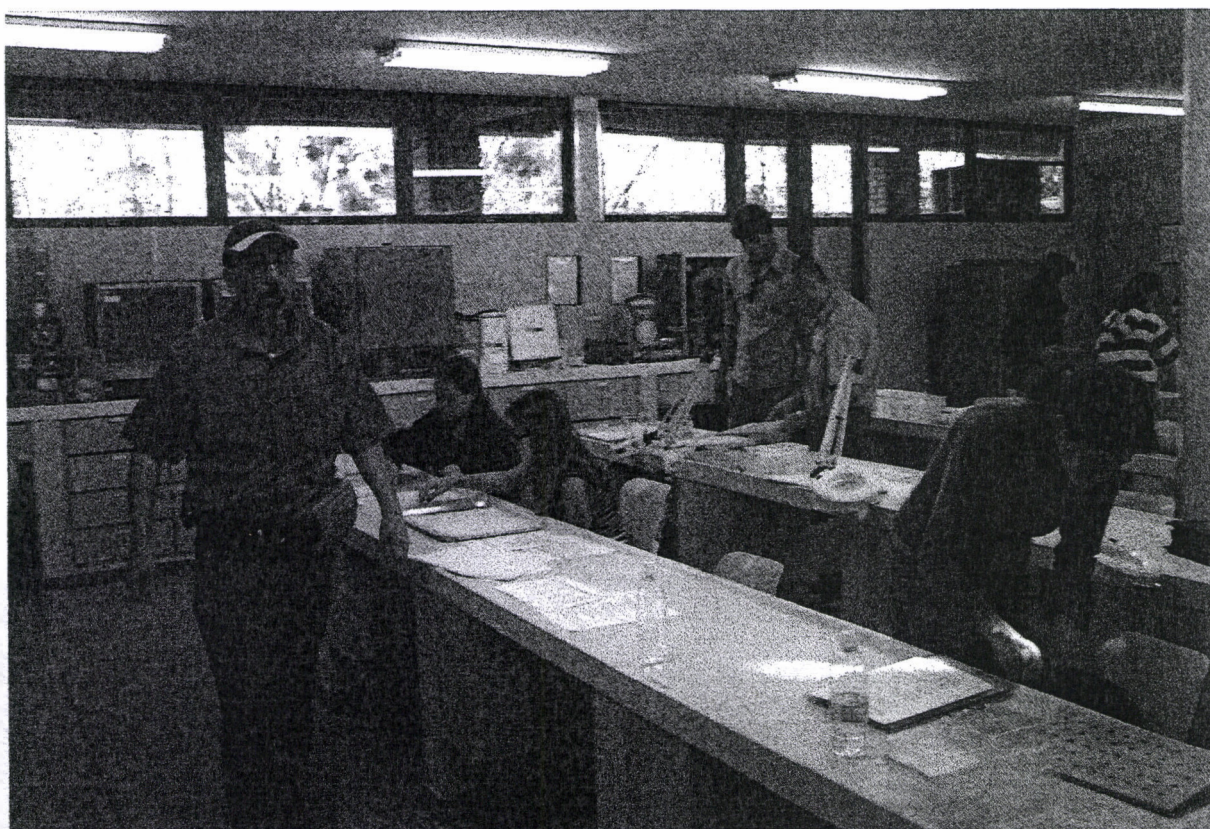
PROFS ET ELEVES



Marc Giband (à gauche) et Pierre Silvie (à droite) entourant les étudiants de l'UFGD, avec le Professeur Paulo E. Degrande (second, à droite) et l'assistante de laboratoire Janete (troisième, à gauche)



Jean-Louis Bélot (  gauche) et le groupe des étudiants de l'UFGE (de gauche   droite : Francisco, Miguel, Danielle, Andre, Carla, Danilo, Camila, Jayme, Lucia, Adriana, Tatiana, Roni, Maria Helena, Sandra)



José Martin (à gauche) dans la salle de Travaux Pratiques



Réalisation des travaux pratiques « semences » par deux étudiantes (Camila et Carla)

2 8 SEP. 2009