

## RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

Nome da tecnologia: Bioinseticida para o controle da larva do *Aedes aegypti*.

Ano de avaliação da tecnologia: 2007

Unidade: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Equipe de Avaliação: Luzemar Alves Duprat

Rose Gomes Monnerat S.de Pontes



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## **Documentos** 264

**RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS  
TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA**

**EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA**

**Equipe de Avaliação**

**Luzemar Alves Duprat**

**Rose Gomes Monnerat S.de Pontes**

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia  
Brasília, DF  
2008

*Exemplares desta edição podem ser adquiridos na*

*Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia*

*Serviço de Atendimento ao Cidadão*

*Parque Estação Biológica, Av. W/5 Norte (Final) –*

*Brasília, DF CEP 70770-900 – Caixa Postal 02372 PABX: (61) 448-4600 Fax: (61) 340-3624*

*<http://www.cenargen.embrapa.br>*

*e.mail:sac@cenargen.embrapa.br*

*Comitê de Publicações*

*Presidente: Sergio Mauro Folle*

*Secretário-Executivo: Maria da Graça Simões Pires Negrão*

*Membros: Arthur da Silva Mariante*

*Maria de Fátima Batista*

*Maurício Machain Franco*

*Regina Maria Dechechi Carneiro*

*Sueli Correa Marques de Mello*

*Vera Tavares de Campos Carneiro*

*Supervisor editorial: Maria da Graça S. P. Negrão*

*Normalização Bibliográfica: Maria Iara Pereira Machado*

*Editoração eletrônica: Daniele Alves de Loiola*

*Foto da Capa: Cláudio Bezerra Melo*

*1ª edição*

*1ª impressão (2008):*

***Todos os direitos reservados***

*A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).*

***Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)***

***Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia***

---

D 942 Duprat, Luzemar Alves

Relatório de avaliação dos impactos das tecnologias geradas pela Embrapa. / Luzemar Alves Duprat e Rose Gomes Monnerat S. de Pontes. - Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2008.

p. -- (Documentos / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, ISSN 0102 0110 ; 264).

Nome da tecnologia: Bioinseticida para o controle da larva do *Aedes aegypti*. Ano de avaliação da tecnologia: 2007. Unidade: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

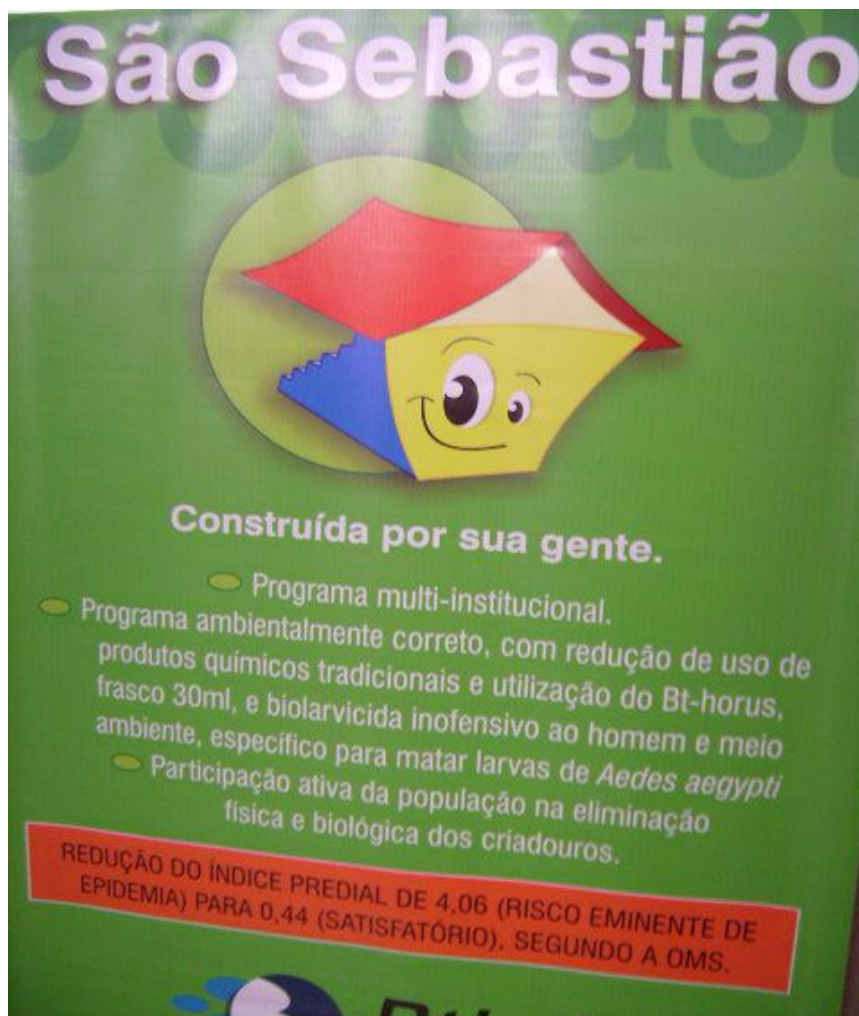
1. Bioinseticida 2. *Aedes aegypti*. 3. Controle biológico. I. Duprat, Luzemar Alves. II. Pontes, Rose Gomes Monnerat S. de. III. Título. IV. Série.

632.96 - CDD 21.

---

## Documentos Anexos

- 1- Síntese do Relatório de Impactos
- 2- Relatório de Impactos
- 3- AMBITEC- Agro
- 4- AMBITEC- Agroindústria
- 5- AMBITEC-Social
- 6- Artigos na mídia e falaram de nós
- 7- Modelos de questionários aplicados



## SÍNTESE DO RELATÓRIO DE IMPACTOS

UNIDADE: EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA

ANO: 2007

Nome/título da tecnologia: Bioinseticida para controle da larva do *Aedes aegypti*

Ano de Lançamento: 2005      Ano de início da Adoção: 2005

### AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

Indicadores	Não Se Aplica	Participação da Embrapa (%)	Ganho Líquido ( A )	Área de Adoção ( B )	Benefício Econômico ( C )
1. Incremento de Produtividade	x				
2. Redução de Custos	x				
3. Expansão da Produção para novas áreas	x				
4. Agregação de Valor	x				

Obs: A Sra.Daniela que nos orientou por telefone, a fazer esta observação, devido ao fato de não localizarmos na planilha o local correto para ser lançado o seguinte valor:

A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia recebeu em 2007, o montante de R\$ 23.849,61 (vinte e três mil, oitocentos e quarenta e nove reais e sessenta e um centavos) a título de royalties.

### AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

Indicadores	Não Se Aplica	Coeficiente
<b>1. Emprego</b>		
Capacitação		15,00
Oportunidade de emprego local qualificado		9,90
Oferta de emprego e condição do trabalhador		10,10
Qualidade do emprego		4,30
<b>2. Renda</b>		
Geração de Renda do estabelecimento		5,00
Diversidade de fonte de renda		6,60
Valor da propriedade		10,50
<b>3. Saúde</b>		
Saúde ambiental e pessoal		22,80
Segurança e saúde ocupacional		18,40
Segurança alimentar	Não se aplica	
<b>4. Gestão e administração</b>		
Dedicação e perfil do responsável		15,00
Condição de comercialização		14,80
Reciclagem de resíduos	Não se aplica	
Relacionamento institucional		15,00
<b>Índice de Impacto Social</b>		<b>10,31</b>
<b>Geração de Emprego</b>	<b>Não Se Aplica</b>	<b>Quantidade</b>
Quantidade de emprego gerado		11

## AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Indicadores	Não Se Aplica	Coeficiente
<b>1. Eficiência Tecnológica</b>		
Uso de agroquímicos/ insumos químicos e ou materiais		10,5
Uso de energia		-0,3
Uso de recursos naturais	Não se aplica	
<b>2. Conservação Ambiental</b>		
Atmosfera		-0,1
Qualidade do solo	Não se aplica	
Qualidade da água	Não se aplica	
Biodiversidade		24,00
Geração de resíduos sólidos	Não se aplica	
<b>3. Recuperação Ambiental</b>	Não se aplica	
<b>4. Qualidade do Produto</b>		16,80
<b>5. Bem - Estar e saúde do animal</b>	Não se aplica	
<b>6. Capital Social</b>		21,50
<b>ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL</b>		<b>4,74</b>

Equipe de Avaliação	Matrícula	Nome	Correio Eletrônico
<b>Líder</b>	300511	Luzemar Alves Duprat	luzemar@cenargen.embrapa.br
<b>Membros da Equipe</b>	256973	Rose Gomes Monnerat S.de Pontes	rose@cenargen.embrapa.br
	Prestadora serviço temporário	Raquel Meneses de Souza Silva	raquel.msouzas@gmail.com

# RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

## 1.- IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

### 1.1. Nome/Título

Bioinseticida para o controle da larva do *Aedes aegypti*.

### 1.2. Objetivo Estratégico PDE/PDU

Indique em qual objetivo estratégico da Embrapa (PDE/PDU) se enquadra a tecnologia avaliada:

#### Objetivo Estratégico PDE/PDU

X **Segurança Alimentar – Nutrição e Saúde**

---

### 1.3. Descrição Sucinta

A Dengue é uma arbovirose que afeta mais de 100 países, ocasionando cerca de 80 milhões de infecções, com 550 mil hospitalizações e mais de 20 mil mortes por ano. É transmitida principalmente pelo *Aedes aegypti*, um mosquito originário do continente africano, que se adaptou em ambientes urbanos tropicais e subtropicais.

Além de representar uma ameaça na transmissão de doenças, a presença de grandes populações de mosquitos causa incômodos, prejuízos ao turismo e limitações ao trabalho e ao lazer. Em razão dos problemas e ameaças que representam para a sociedade, as populações de mosquitos devem ser monitoradas, e com frequência é necessária à utilização de medidas de controle dessas populações nos ambientes urbanos e rurais.

É importante salientar que não existiam empresas capacitadas a produzir larvicidas à base Bti em escala industrial no país, o que deixou o Brasil totalmente dependente da importação.

Em função disso, a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia vêm investindo no desenvolvimento de Bioinseticida. Esse produto é desenvolvido através de microorganismos denominados entomopatogênicos, ou seja, específicos para controlar os insetos, sem causar danos à saúde humana e ao meio ambiente.

A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia conta com uma Coleção de Bactérias entomopatogênicos onde estão armazenadas cerca de 2.300 estirpes de *B. thuringiensis* isoladas a partir de amostras de solo, água e insetos mortos oriundos de diferentes regiões do Brasil.

Nos últimos anos, através de uma parceria com a Bthek Biotecnologia Ltda., empresa genuinamente brasileira, e com o apoio do CNPq, foram desenvolvidos e registrados dois biolarvicidas, Sphaerus e Bt-horus, capazes de controlar larvas do mosquito transmissor da malária e da dengue respectivamente.

Neste trabalho trataremos mais especificamente do Bt-Horus SC que atua no controle do mosquito transmissor da dengue (*Aedes aegypti*), da febre amarela e de borrachudos.

O produto foi desenvolvido a partir de uma bactéria conhecida como Bt (*Bacillus thuringiensis*), amplamente utilizada em programas de controle biológico. Na elaboração do bioinseticida foi usada uma estirpe brasileira da bactéria altamente tóxica a mosquito transmissor da dengue.

A tecnologia do Bt-Horus SC é inovadora porque o produto é desenvolvido com estirpes de *Bacillus thuringiensis* isoladas a partir de amostras de solo brasileiro. A produção e a formulação do produto também são nacionais, que, comparados com os similares importados possuem certa constância em relação ao custo, já que os importados ficam a mercê das oscilações cambiais.

Dentre algumas vantagens do Bt-Horus SC podemos citar: não polui, não deixa resíduos e não se acumula no meio ambiente; é inofensivo ao homem, animais domésticos, aves, peixes e plantas; não afeta os insetos benéficos e os inimigos naturais; e pode ser associado a outros métodos de controle.

A bactéria *Bacillus thuringiensis* pode ser produzida em meios contendo resíduos de diversas indústrias, o que diminui muito o custo da produção e, portanto o preço de venda do mesmo.



Frascos com Bti líquido e com Bti sólido.

1.4. Ano de Lançamento: 2005

1.5. Ano de Início de adoção: 2005

#### 1.6. Abrangência

Selecione os Estados onde a tecnologia selecionada está sendo adotada:

Nordeste		Norte	Centro Oeste		Sudeste		Sul
AL	AC	DF	X	ES		PR	
BA	AM	GO		<b>MG</b>	X	RS	
CE	AP	<b>MS</b>	X	RJ		SC	
MA	PA	MT		SP			
PB	RO						
PE	RR						
PI	TO						
RN							
SE							



## 1.7. Beneficiários

A população das regiões onde o número de casos de dengue é elevado, o governo que atualmente importa o produto, agentes de saúde. Enfatizamos que os grandes beneficiários da tecnologia são: a saúde humana e o meio ambiente que não são prejudicados com a utilização do produto.



Vigilante aplicando Bt-Horus em esgoto. Local esse onde ocorre um grande foco para proliferação do *aedes aegypti*, mosquito transmissor da dengue.

## 2.- IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

A tecnologia se insere na cadeia produtiva na medida em que, por ser inofensiva ao homem, animais domésticos, aves e plantas, e também por não deixar resíduos no meio ambiente, contribui para a preservação do meio ambiente e para a saúde humana.

A produção local faz com que haja possibilidade de redução nos preços de oferta, em relação aos bioinseticidas importados cujos preços variam de acordo com as taxas cambiais e/ou políticas cambiais governamentais.

Os aspectos sociais visam contribuir para maior prevenção da dengue em todas as regiões onde ocorrem infestações do *aedes aegypti*.



Vigilantes Ambientais que trabalharam na campanha feita em São Sebastião chamada “Inova DF” de combate a dengue. \*

### **3.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS**

#### **3.1- Avaliação dos Impactos Econômicos**

Se aplica: sim (  )      não (  )

OBS: Não foi possível usar o método do excedente econômico

#### **3.2.- Análise dos impactos econômicos**

Em 2007 a Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia recebeu o montante de R\$ 23.849,61 (vinte e três mil, oitocentos e quarenta e nove reais e sessenta e um centavos), relativo aos royalties sobre as vendas no exercício.

Cabe ressaltar, que de 2004 a 2007 houve um expressivo aumento nas receitas oriundas de royalties.



Fotos de possíveis criadouros da larva do *aedes aegypti*. Locais onde o Bt-Horus pode ser aplicado. \*

### 3.3. – Fonte de dados

Pesquisa feita com o Dr. Marcelo dono da Bthek no dia 20/11/2007 na própria empresa.

Em relação ao questionário podem-se destacar os seguintes aspectos:

Considera que o contrato feito com a Embrapa foi muito proveitoso e destaca a nota para a parceria da Bthek com a Embrapa é de 9 a 10. Pois considera que a parceria pública privada traz credibilidade ao produto, o que ele enfatizou como um grande diferencial nesse contrato firmado, o fato da credibilidade que a Embrapa possibilitou para o Bt-Horus (produto de parceria entre a Embrapa e a Bthek).

Considera haver dificuldades na parte de comercialização do produto devido ao fato do desconhecimento do produto por parte dos clientes, e de o Ministério da Saúde comprar somente via OPAS o que dificulta na comercialização do Bt-Horus.

Em relação à lucratividade o empresário expôs o fato de produtos concorrentes ao Bt-horus e já consagrados no mercado, estarem diminuindo os seus preços, o que torna razoável o item de lucratividade do Bt-Horus.

Segundo o entrevistado, Bt-Horus já foi aplicado em todas as regiões do Brasil, mas como ele colocou, “merecendo destaque as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul”.

Para o parceiro, o produto foi bem aceito pelos usuários.

Ressaltou a importância do Bt-Horus para sociedade, que de acordo com ele é o fato do Bt-Horus ser uma excelente ferramenta que possibilita a população a ser parceira na luta contra a dengue.

A respeito do aspecto de crescimento de vendas o empresário considera que deixou a desejar, devido ao fato de que a comercialização com Órgãos Públicos é complicada, inclusive a respeito do pagamento.

Faz parte deste documento um resumo do relatório cedido pela Bthek sobre a experiência “Inova DF” em São Sebastião.



Dr.Marcelo na sede da empresa.

#### **4.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS**

##### **4.1.- Avaliação dos Impactos**

**A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC-Social ( x ) sim ( ) não.**

Segundo a Dra. Rose Monnerat, responsável pela tecnologia na Embrapa, o Brasil é um potencial usuário da tecnologia desenvolvida e o produto tem causado uma mudança no hábito da população, uma vez que ao se tornar usuária, a sociedade se torna mais vigilante e participativa, como comprovado com dados coletados da pesquisa feita pela pesquisadora realizada em Três Lagoas (MG). Além disso, a Dra. Rose destaca que um dos impactos sociais causado pelo Bt-Horus é o fato de que depois de utilizar o produto a população se torna parceira do Estado, no sentido de adotar os procedimentos em relação à vigilância/saneamento.

Concordando com a Dra. Rose, o Dr. Carlos Marcelo Silveira Soares diretor técnico da Bthek (parceira da Embrapa no desenvolvimento do produto) ressaltou a importância da utilização do Bt-Horus para a sociedade, como uma excelente ferramenta que possibilita a população a ser parceira na luta contra a dengue.

Ao ser aplicado o bioinseticida em determinada área faz-se necessária a elaboração de um projeto envolvendo vários agentes da comunidade, tais como estudantes, professores, várias secretarias municipais, dentre outros. E somente com esse envolvimento é que se alcançam resultados satisfatórios.



Pesquisadora Rose Monnerat no laboratório

#### 4.1.1.Tabela - Impactos sociais – aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capacitação	Sim	15,00	15,00	15,00
Oportunidade de emprego local qualificado	Sim	9,90	9,90	9,90
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Sim	10,10	10,10	10,10
Qualidade do emprego	Sim	4,30	4,30	4,30

\* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).

A aplicação do bioinseticida requer mão de obra especializada e, segundo Dra. Rose Monnerat, este é um gargalo, pois há necessidade de treinar os técnicos e ainda são poucos os profissionais disponíveis para tal atividade. Mas os agentes de vigilância ambiental e de saúde, uma vez treinados, funcionam como um efeito multiplicador, ao repassar as informações para a população.

Em relação aos dois últimos itens, cada vez que o bioinseticida conquistar mais mercado, surgirão novos empregos com boas condições de trabalho e qualidade do emprego, já que não trabalham com agentes poluentes e danosos à saúde.

Isso foi enfatizado pelos agentes ambientais nas entrevistas, onde ressaltaram que o Bt-Horus é inodoro o que não causa nenhum mal estar físico, como por exemplo, dor de cabeça pelo cheiro forte. Também a embalagem foi elogiada pelos agentes pela sua praticidade e fácil manuseio.



Vários momentos de aplicação do Bt-Horus. \*

#### 4.1.2. Tabela - Impactos sociais – aspecto renda

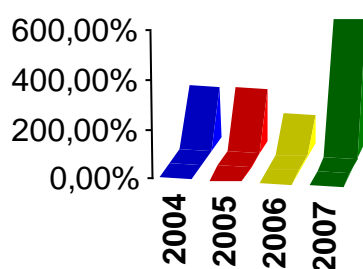
Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	Sim	5,00	5,00	5,00
Diversidade de fonte de renda	Sim	6,60	6,60	6,60
Valor da propriedade	Sim	10,50	10,50	10,50

\* Tipo 1 - Produtor familiar ( pequeno ). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal ( médio e grande, comercial)

Para análise dos indicadores acima, levamos em consideração a empresa parceira Bhek Biotecnologia Ltda.

A empresa vem aumentando suas receitas de vendas gradativamente, o que é constatado pelos royalties recebidos pela Embrapa, conforme gráfico abaixo:

### Taxa de Crescimento de recebimento de royalties



Em relação à diversidade de fonte de renda, estão desenvolvendo outros produtos, como por exemplo, o Sphaerus SC que é um bioinseticida microbiano especialmente desenvolvido para combater as larvas do mosquito prego, transmissor da malária.

Na propriedade estão sendo feitos investimentos para ampliação e mudança de local a fim de atender a crescente demanda.



Funcionários da empresa parceira em sua rotina de trabalho na empresa.

#### 4.1.3. Tabela - Impactos sociais – aspecto saúde

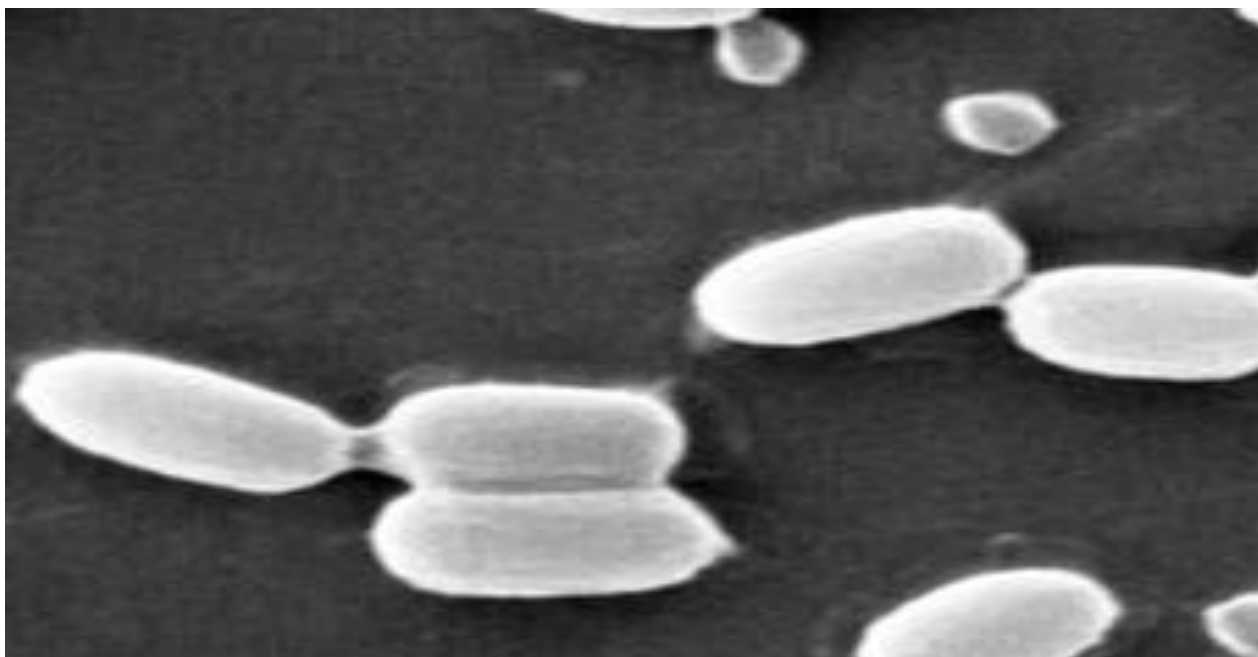
Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Saúde ambiental e pessoal	Sim	22,80	22,80	22,80
Segurança e saúde ocupacional	Sim	18,40	18,40	18,40
Segurança alimentar	Não	-	-	-

\* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Esse produto é desenvolvido através de microorganismos denominados entomopatogênicos, ou seja, específicos para controlar os insetos, sem causar danos à saúde humana e ao meio ambiente.

O Bt-Horus SC atua no controle do mosquito transmissor da dengue (*Aedes aegypti*), da febre amarela e de borrachudos, sendo totalmente inofensivo ao meio ambiente e consequentemente não afeta os alimentos e o solo.

A redução da infestação do mosquito *Aedes aegypti* através da eliminação dos criadouros com o Bt-Horus leva a uma diminuição dos casos de dengue e um aumento da participação da sociedade através de medidas sócio-educativas.



Bactéria *Bacillus thuringiensis israelensis*(*bti*). \*

#### 4.1.4. Tabela - Impactos sociais – aspecto gestão e administração

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Dedicação e perfil do responsável	Sim	15,00	15,00	15,00
Condição de comercialização	Sim	14,80	14,80	14,80
Reciclagem de resíduos	Não	-	-	-
Relacionamento institucional	Sim	15,00	15,00	15,00

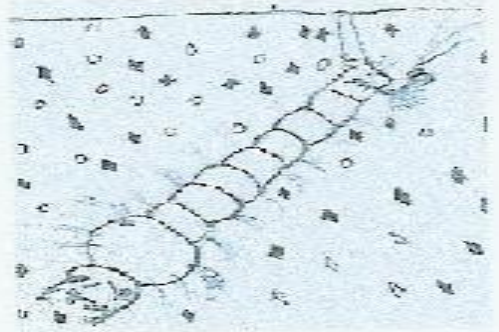
\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Ainda existem dificuldades na comercialização do bioinseticida devido ao fato do desconhecimento do mesmo por parte dos clientes, de o Ministério da Saúde comprar somente via OPAS e também nos processos licitatórios que exigem sempre produtos com características outras que não a do Bt-Horus.

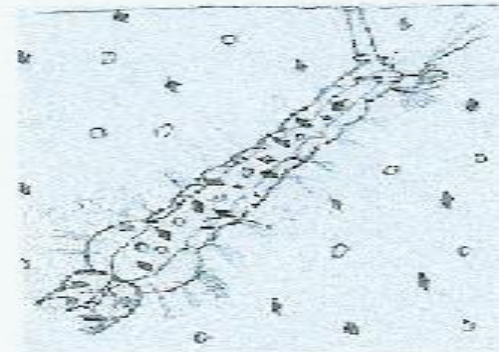
A parceria pública privada neste caso foi muito eficaz, no sentido de cooperação para desenvolvimento em conjunto do produto e na fase de comercialização, o mesmo possui vantagem competitiva não somente pela inovação tecnológica, como também pela associação a credibilidade que a Embrapa possui no mercado.



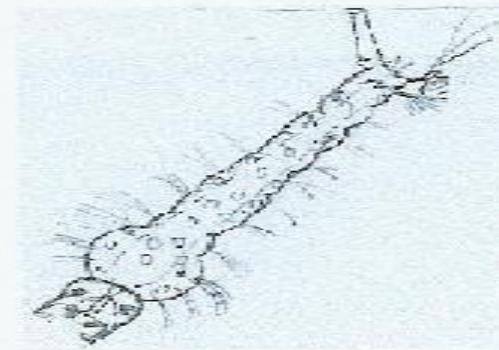
1- As larvas dos mosquitos ingerem a bactéria que foi aplicada na água



2- Em alguns minutos a toxina se une a receptores presentes no intestino da larva



3- Após algumas horas a larva sofre paralisia muscular, seu intestino é destruído e os esporos da bactéria penetram no corpo do inseto



4- As larvas dos mosquitos morrem por afogamento e infecção generalizada



Esquema que mostra o que ocorre com a larva do *aedes aegypti* ao entrar em contato com o Bt-Horus. \*

#### 4.2.- Análise dos Resultados

Faça uma análise agregada tomando por base do índice de impacto gerado pelo AMBITEC Social.

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
10,31	10,31	10,31

O índice de impacto social da tecnologia em análise foi bastante influenciado positivamente pelos indicadores relacionados à qualidade de emprego e também na questão de saúde humana e ambiental, pois sendo inofensivo a ambos, favoreceu a resultados de altos coeficientes. Também em relação à comercialização, e que pesem as dificuldades já mencionadas, temos praticamente o Brasil todo como potencial usuário da tecnologia, que atualmente importa um produto similar para suprir a demanda.



Roupa utilizada para a divulgação do produto. Mostra com criatividade o que é o Bt-Horus e como aplicar o produto.

#### 4.3. - Impactos sobre o Emprego

Número de empregos gerados ao longo da cadeia:	11
--	----

Ao capacitar o agente de saúde, ou morador gera-se mão de obra mais qualificada, elevando o nível técnico do emprego, habilitando o profissional para maiores oportunidades de crescimento.



Estagiários da Dr. Rose no laboratório para a criação do Bt-Horus.

#### 4.4. – Fonte de dados

Tabela 4.4.1 – Número de consultas realizadas por município

Foram feitas 4 pesquisas: com moradores de São Sebastião que aplicaram o produto em suas casas; com os Agentes de Vigilância Ambiental que instruíram e orientaram a população a respeito de como e onde usar o Bt-Horus; com a pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Dra. Rose Monnerat e com o Dr. Marcelo da Bthek.

#### **1- Pesquisa feita com moradores:**

Pesquisa realizada em 29/11/2007

Foram aplicados 4 questionários para moradores de São Sebastião que aplicaram o produto nas suas casas.

A pesquisa foi feita no Centro de Ensino Médio 01 de São Sebastião, o "Centrão".

Dentre essas 4 pessoas entrevistadas, 2 são do sexo feminino e 2 são do sexo masculino.

**Escolaridade:** 2 possuem Segundo Grau incompleto, 1 possui Pós - Graduação completa e 1 possui Superior completo.

**Faixa Etária:** 2 possuem idade menor que 20 anos e 2 possuem idade entre 40 à 49 anos.

#### **2-Questionário aplicado à pesquisadora Rose Monnerat responsável pelas pesquisas que resultaram no Bt-Horus**

data: 21/11/2007.

Local: Na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Subsídio para a elaboração do relatório.



#### **3-Questionário aplicado ao Dr. Carlos Marcelo Silveira Soares diretor técnico da Bthek**

data: 20/11/2007

Contemplado no item 3.3. do presente relatório.

#### **4-Pesquisa feita com os Agentes de Vigilância Ambiental:**

Pesquisa realizada em 29/11/2007.

Foram aplicados 11 questionários para agentes de vigilância ambiental que trabalharam diretamente com o Bt-Horus na experiência "Inova DF" feita em São Sebastião.

A pesquisa foi feita na Sede da Vigilância Ambiental em São Sebastião.

Dentre essas 11 pessoas entrevistadas, 8 são do sexo feminino e 3 são do sexo masculino.

**Escolaridade:** 8 possuem até o Segundo Grau Completo, 1 possui o Ensino Superior Completo, 1 possui o Segundo Grau incompleto e 1 o Ensino Superior incompleto.

**Faixa Etária:** 3 possuem idade entre 20 e 29 anos, 7 possuem idade entre 30 e 39 anos e 1 possui idade entre 60 e 69 anos.



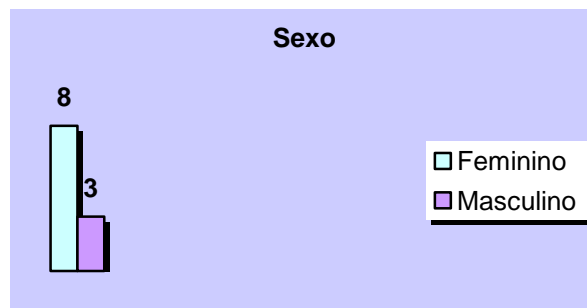
Alguns dos entrevistados, uma agente de vigilância ambiental e um aluno da escola "Centrão".  
Pesquisa realizada em 29/11/2007

Foram aplicados 11 questionários para agentes da vigilância ambiental que trabalharam diretamente com o Bt-Horus na experiência "Inova DF" feita em São Sebastião.

Dentre essas 11 pessoas entrevistadas, 8 são do sexo feminino e 3 são do sexo masculino.

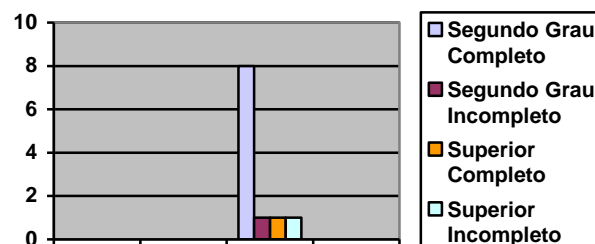
#### Resultados:

##### Sexo:

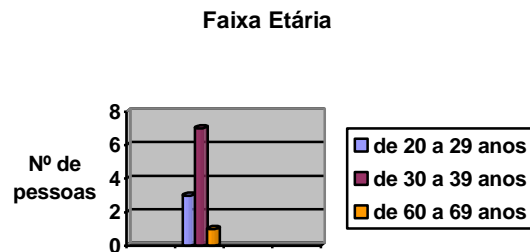


**Escolaridade:** 8 possuem até o Segundo Grau completo, 1 possui o Ensino Superior completo, 1 possui o Segundo Grau incompleto e 1 o Ensino Superior incompleto.

##### Nível de escolaridade



**Faixa Etária:** 3 possuem idade entre 20 e 29 anos, 7 possuem idade entre 30 e 39 anos e 1 possui idade entre 60 e 69 anos.



Dentre essas 11 pessoas pode se tirar a média das notas que variou de 0 a 10 a respeito de:

- **Fácil Aplicação:** Nota média = 9,5

- **Não causa danos à saúde humana e de animais:** Nota Média = 9,0

-**Eficácia:** Nota Média = 8,5 – segundo os entrevistados essa nota é devida a pouca durabilidade do produto, que é de 15 dias. Cerca de 50 % deram notas 9 e 10. A nota média foi 8,5, pois os outros 50 % consideram que deram notas inferiores devido a pouca durabilidade do produto (15 dias) e também devido ao fato de que o produto quando exposto ao sol perde um pouco da sua eficácia.

#### **Outras vantagens do Bt-Horus:**

-72% dos entrevistados concordam que o fato de não causar danos à saúde do agente ambiental (não ser tóxico) e dos animais e plantas é um diferencial do Bt-Horus.

-45% dos entrevistados concordam que o Bt-Horus é de fácil transporte, pelo fato de ser leve em relação a outros produtos que já foram utilizados.

-18 % dos entrevistados destacam também que o produto não possui o cheiro muito forte o que não causa dor de cabeça entre outros incômodos para o agente.

-18 % do entrevistados também concordam que outra vantagem do Bt-Horus é a sua fácil aplicação, por não necessitar, por exemplo, de luvas e máscaras.

A forma de uso do Bt-Horus foi considerada Boa por 10 agentes ambientais e apenas 1 agente considerou regular. A justificativa foi que não percebeu de imediato (½ hora) o extermínio da larva.

**Em relação a outros produtos já utilizados as vantagens do Bt-Horus citadas pelos entrevistados foram:**

45 % destacam a fácil aplicação.

63% destacam o fato que o Bt-Horus não causa mal a saúde dos agentes e a sua não toxicidade.

63% destacam o fato do Bt-Horus não possuir cheiro muito forte

27% destacam a eficácia na eliminação da larva do *Aedes aegypti*.

36 % destacam a facilidade no transporte do Bt-Horus devido ao fato de não ser tão pesado.

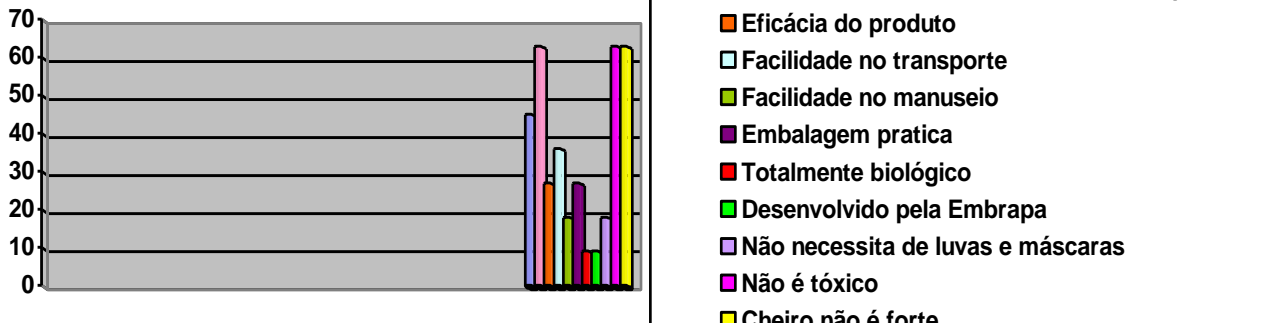
18 % destacam a facilidade no manuseio do produto e o fato de não precisar de luvas e máscaras de proteção.

27% destacam o fato da embalagem do Bt-Horus ser mais prática e o vasilhame mais seguro.

9% destacam o fato de o Bt-Horus ter sido desenvolvido pela Embrapa e pelo mesmo ser totalmente brasileiro.

9 % destacam o fato de o produto ser totalmente biológico.

### Outras vantagens do Bt-Horus em dados percentuais

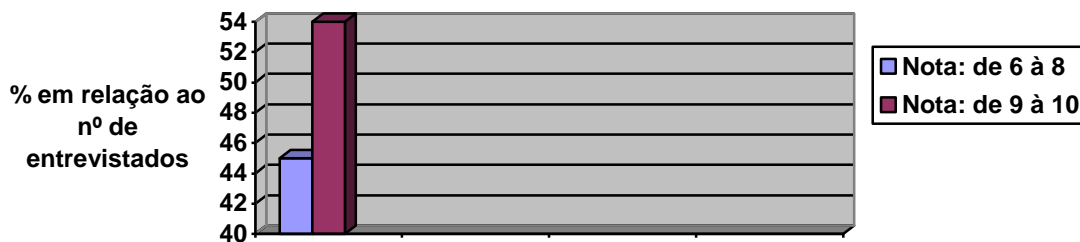


### Em relação à eficácia do produto as notas foram as seguintes:

De 9 a 10- 54 % dos entrevistados

De 6 a 8 - 45 % - Por considerar ser cedo ainda para julgarem esse aspecto do produto.

### Gráfico das Notas de Eficácia



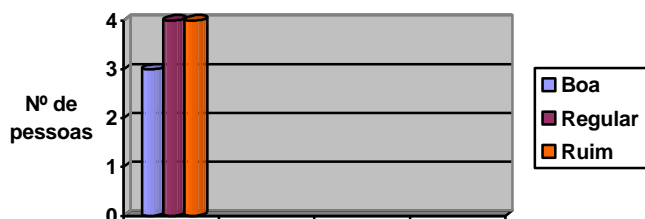
### Em relação à experiência "Inova DF" feita em São Sebastião, o resultado foi o seguinte:

**Boa-** 3 pessoas avaliaram a experiência como Boa, mas destacaram que faltou informação a respeito do produto, e que a distribuição foi feita sem muito esclarecimento para os usuários e que faltou mais divulgação a respeito do produto.

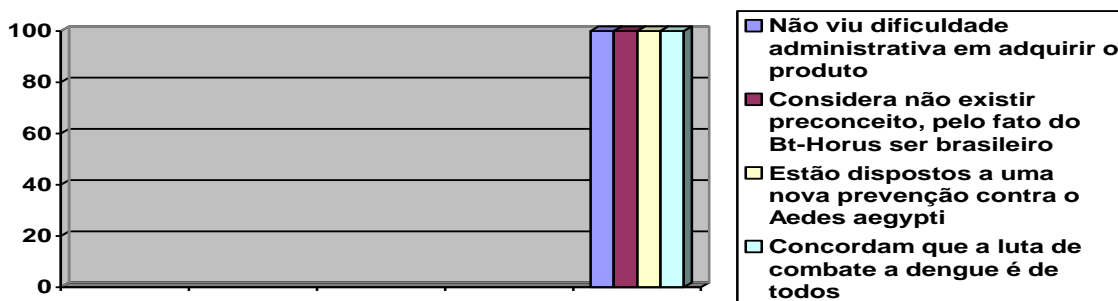
**Regular-** 4 pessoas avaliaram a experiência feita em São Sebastião como Regular devido à distribuição do produto que foi entregue diretamente para a própria população e não para o agente como consideram que devia ter sido feito. A população que não foi bem orientada (faltou informação sobre onde aplicar, como aplicar, onde não aplicar (as pessoas passavam o Bt-Horus no corpo ou até mesmo ingeriam achando que o produto fosse vacina contra a dengue.)). Ao fato de a própria população, segundo foi mencionado pelos agentes ambientais, não cooperar (esquecendo de aplicar o produto, e não seguindo as instruções dadas pelos agentes de vigilância ambiental). Faltou também conscientização da população para a importância do produto.

**Ruim-** 4 pessoas avaliaram a experiência feita em São Sebastião como Ruim, devido ao fato do produto ter sido passado aos moradores sem uma devida instrução o que atrapalhou o trabalho do agente de vigilância ambiental. E devido também ao fato dos moradores não cooperarem (tiveram casas em que os moradores esqueciam de usar o produto ou até mesmo receberam o produto, mas fizeram pouco caso do mesmo, deixaram de lado) como relatado pelos próprios agentes.

### Experiência "Inova DF"



Todos os entrevistados foram unânimes as seguintes questões:



## 5 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 5.1. - Avaliação dos impactos ambientais

A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC ( x ) sim ( ) não.

#### 5.1.1. - Alcance da Tecnologia

A dengue tem sido objeto de uma das maiores campanhas de saúde pública realizadas no Brasil. O mosquito transmissor da doença, o *Aedes aegypti*, que havia sido erradicado de vários países do continente americano nas décadas de 50 e 60, retornou na década de 70, em razão das mudanças sociais e ambientais decorrentes da urbanização acelerada.

Atualmente, o mosquito transmissor é encontrado numa larga faixa do continente americano, que se estende desde o Uruguai até o sul dos Estados Unidos, com registros de surtos de dengue em vários países como Venezuela, Cuba, Brasil e Paraguai.

O Bt-Horus foi desenvolvido a partir de uma bactéria conhecida como Bt(*Bacillus thuringiensis*) amplamente utilizada em programas de controle biológico em todo o mundo. Foi utilizada uma estirpe brasileira da bactéria altamente tóxica ao mosquito transmissor da dengue e ao borrachudo.



Resultado de Três Lagoas

### 5.1.2. - Eficiência Tecnológica

Tabela 5.1.2.1 - Eficiência Tecnológica

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Uso de agroquímicos/insumos químicos e ou materiais	Sim	10,50	10,50	10,50
Uso de energia	Sim	-0,3	-0,3	-0,3
Uso de recursos naturais	Não	-	-	-

Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Por ser um inseticida biológico, não utiliza como matéria-prima nenhum agro químico.

Somente na etapa final da produção, utiliza aditivos para conservação do produto que não causam nenhum dano à saúde nem ao meio ambiente.

A energia utilizada é apenas para o funcionamento das máquinas.





Funcionamento da empresa Bthek.

### 5.1.3. - Conservação Ambiental

Tabela 5.1.3.1 – Conservação Ambiental para AMBITEC Agro

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Atmosfera	Sim	-0,1	-0,1	-0,1
Capacidade produtiva do solo	Não	-	-	-
Água	Não	-	-	-
Biodiversidade	Sim	24,00	24,00	24,00

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Tabela 5.1.3.2 – Conservação Ambiental para AMBITEC Agroindústria

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Atmosfera	Sim	-0,1	-0,1	-0,1
Geração de resíduos sólidos	Não	-	-	-
Água	Não	-	-	-

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

O Bt-horus é desenvolvido a partir de microorganismos denominados entomopatogênicos, ou seja, específicos para controlar os insetos, sem causar danos ao meio ambiente, plantas, aves, animais domésticos e peixes, além de não afetar insetos benéficos e os inimigos naturais. Além disso, o bioinseticida não polui, não deixa resíduos e não se acumula no meio ambiente.



Local no qual o Bt-Horus pode ser aplicado, já que ele não causa danos ao meio ambiente. \*

#### 5.1.4.- Recuperação Ambiental

Tabela 5.1.4.1. - Recuperação Ambiental

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Recuperação Ambiental	Não	--	-	-

\*'Tipo 1 - Produtor familiar ( pequeno ). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal ( médio e grande, comercial

#### 5.1.5. - Qualidade do Produto

A qualidade do produto refere-se aos efeitos da tecnologia em termos de conteúdo de aditivos, resíduos químicos e contaminantes biológicos.

Tabela 5.1.5.1. – Qualidade do Produto

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (*)	Média Geral
Qualidade do produto	Sim	16,80	16,80	16,80

\*Tipo 1 - Produtor familiar ( pequeno ). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal ( médio e grande, comercial

O Bt-Horus não contém contaminantes biológicos e resíduos químicos, já que se trata de um inseticida totalmente biológico, feito com estirpes de *B. thuringiensis* isoladas a partir de amostras de solo, água e insetos mortos oriundos de diferentes regiões do Brasil. Isso faz com que o índice de qualidade do produto tenha sido alto.

Além disso, o Bt-Horus não causa mal a saúde das plantas, animais e principalmente não causa danos ao meio ambiente. Esses e outros fatores fizeram com que o índice de qualidade do produto fosse elevado.



Momento da foto: o Bt-Horus estava sendo aplicado em cada copo onde existem 10 larvas do *aedes aegypti* para saber o resultado e o tempo que leva até a larva morrer.

### 5.1.6. - Capital Social

Tabela 5.1.6.1. – Capital Social

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capital Social	Sim	21,50	21,50	21,50

\*Tipo 1 - Produtor familiar ( pequeno ). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal ( médio e grande, comercial

O envolvimento de vários atores sociais é de fundamental importância para um bom resultado. Ao ser definido o local a ser aplicado o bioinseticida, faz-se necessária à elaboração de um projeto, onde o papel de cada um é muito importante.

Normalmente participam Secretarias Municipais de Saúde, Educação, Meio-Ambiente, Lideranças Comunitárias, escolas, dentre outros.

### 5.2. - Índice de Impacto Ambiental

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
4,74	4,74	4,74

O impacto sobre o meio ambiente é mínimo porque a tecnologia não causa danos ao meio ambiente, já que o bioinseticida é um produto totalmente biológico, feito a partir de bactérias entomopatogênicas, que não causam mal ao meio ambiente, plantas, aves, animais e não afeta os inimigos naturais.



São Sebastião: local onde o número de casos de dengue era elevado antes da aplicação do produto.\*

### 5.3. – Fonte de dados

Já contemplada nos itens 3.3 e 4.4.



Frasco do Bt-Horus, uma das 4 embalagens do produto. É a embalagem que foi entregue nas casas em São Sebastião.

## 6.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE CONHECIMENTO, CAPACITAÇÃO E POLÍTICO-INSTITUCIONAL

### 6.1. - Impactos sobre o Conhecimento

Tabela 6.1.1. - Impacto sobre o Conhecimento

Indicadores	Se aplica (Sim/ Não)	Avaliado r 1	Avaliado r 2	Avaliado r 3	Média
Nível de geração de novos conhecimentos	Sim	3	3	3	3
Grau de inovação das novas técnicas e métodos gerados	Sim	3	3	3	3
Nível de intercâmbio de conhecimento	Sim	1	1	1	1
Diversidade dos conhecimentos aprendidos	Sim	3	3	3	3
Patentes protegidas					
Artigos técnico-científicos publicados em periódicos indexados	Sim	3	3	3	3

## Teses desenvolvidas a partir da tecnologia

Escala: Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

Todos os indicadores acima são positivos, pois se trata de um produto com tecnologia desenvolvida no Brasil, e que tem todas as condições técnicas para substituir os produtos importados atualmente utilizados na maioria das ações contra a dengue.

### 6.2. - Impactos sobre Capacitação

Tabela 6.2.1 - Impacto sobre Capacitação

Indicadores	Se aplica (Sim/ Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Capacidade de se relacionar com o ambiente externo	Sim	1	1	1	1
Capacidade de formar redes e de estabelecer parcerias	Sim	1	1	1	1
Capacidade de compartilhar equipamentos e instalações	Sim	1	1	1	1
Capacidade de socializar o conhecimento gerado	Sim	3	3	3	3
Capacidade de trocar informações e dados codificados	Sim	3	3	3	3
Capacitação da equipe técnica	Sim	3	3	3	3
Capacitação de pessoas externas	Sim	1	1	1	1

Escala: Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

Para viabilizar o projeto em determinada região e alcançar os objetivos, é necessário envolver todos os agentes e capacitar a equipe técnica, bem como as pessoas que irão se envolver em todo o processo.

### 6.3. - Impacto Político-institucional

Tabela 6.3.1 - Impacto Político-institucional

Indicadores	Se aplica (Sim/ Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Mudanças organizacionais e no marco institucional	Não	-	-	-	-
Mudanças na orientação de políticas públicas	Sim/Não*	-	-	-	-
Relações de cooperação público-privada	Sim	3	3	3	3
Melhora da imagem da instituição	Sim	3	3	3	3
Capacidade de captar recursos	Sim	3	3	3	3
Multifuncionalidade e interdisciplinaridade das equipes	Sim	3	3	3	3
Adoção de novos métodos de gestão e de qualidade	Não	-	-	-	-

Escala: Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

O governo brasileiro importa o produto e o Bt-Horus poderia ser uma alternativa de substituição de importação. Ainda existem dificuldades na comercialização do bioinseticida devido ao fato do desconhecimento do mesmo por parte dos clientes, de o Ministério da Saúde comprar somente via OPAS e também nos processos licitatórios que exigem sempre produtos com características outras que não a do Bt-Horus.

#### **6.4. Análise Agregada dos Impactos sobre o Conhecimento, Capacitação e Político-institucionais.**

É muito importante um trabalho constante de conscientização da sociedade, bem como treinamento dos agentes de saúde, lideranças comunitárias, professores, e demais envolvidos no projeto, a fim de que os resultados sejam os melhores possíveis.

Isso leva a um elevado impacto político-institucional, pois conforme já mencionamos, os projetos envolvem diversos segmentos sociais.

#### **6.5. – Fonte de dados**

Já contempladas nos itens 3.3 e 4.4.

### **7. - AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS**

Em relação à avaliação integrada, salientamos em que os impactos econômicos, caso o bioinseticida venha a ser utilizado por um número maior de regiões brasileiras com altos índices de infestação da dengue, tendem a ser cada vez mais positivamente elevados.

Os aspectos sociais e ambientais já foram bastante enfatizados no presente relatório e as relações político-institucionais tendem a ser cada vez mais fortalecidas.

### **8. CUSTOS DA TECNOLOGIA**

#### **8.1 - Estimativa dos Custos**

**Tabela 8.1.1.** – Estimativa dos custos

Ano	Custos de Pessoal	Custeio de Pesquisa	Depreciação de Capital	Custos de Administração	Custos de Transferência Tecnológica	Total
2007	231.168,95					

#### **8.2 - Análise dos Custos**

Os custos de pessoal estão acrescidos dos encargos.

### **9 – AÇÕES SOCIAIS**

**Tabela 9.1.** – Ações Sociais

Tipo de ação
X      Meio ambiente e educação ambiental

### **10 – BIBLIOGRAFIA**

PONTES, R. G. M. S. de; SOARES, C. M.; ROBERG, R. A.; DUMAS, V. F.; RAMOS, F. R.; PRAÇA, L. B.; MARTINS, E. S.; QUEIROZ, P. R.; SUJII, E. R. **Bt-horus, um biolarvicida à base da Bacillus thuringiensis para controle de larvas de Aedes aegypti.** Brasília, DF: Embrapa

Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2008. 16 p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 220).

SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 10., 2007, Brasília, DF. **Inovar para preservar a vida:** resumos. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. 1 CD-ROM. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 250). Presidente da Comissão Organizadora: Rose Gomes Monnerat Solon de Pontes, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

## **11. - EQUIPE RESPONSÁVEL**

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia:

Luzemar Alves Duprat - Elaboração do Relatório  
Rose Gomes Monnerat S.de Pontes - Orientadora  
Clélia Raquel Gasparotto - Colaboradora

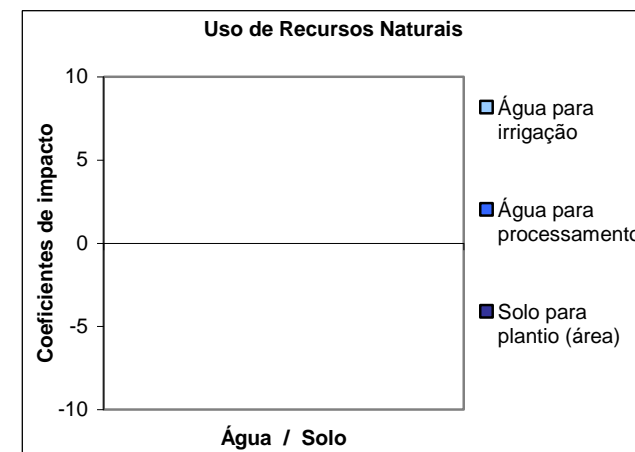
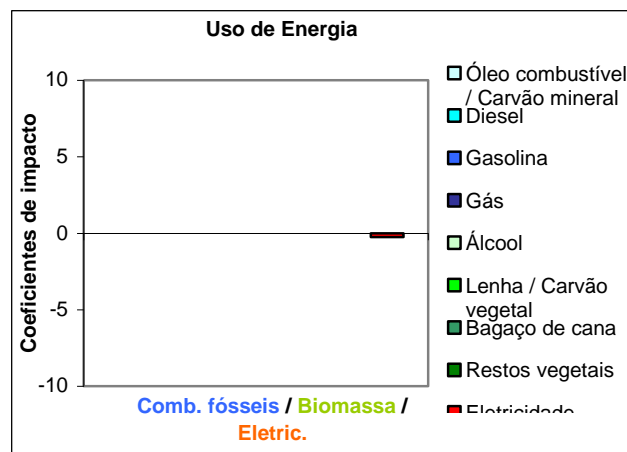
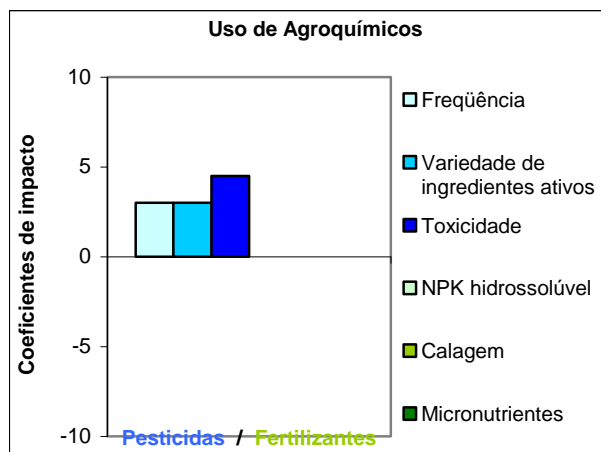
Colaboradora externa: Raquel Meneses de Souza Silva

# MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DA PESQUISA - DIMENSÃO AMBIENTAL

## Planilha de Resultado da Avaliação de Impacto Ambiental - AMBITEC-Agricultura

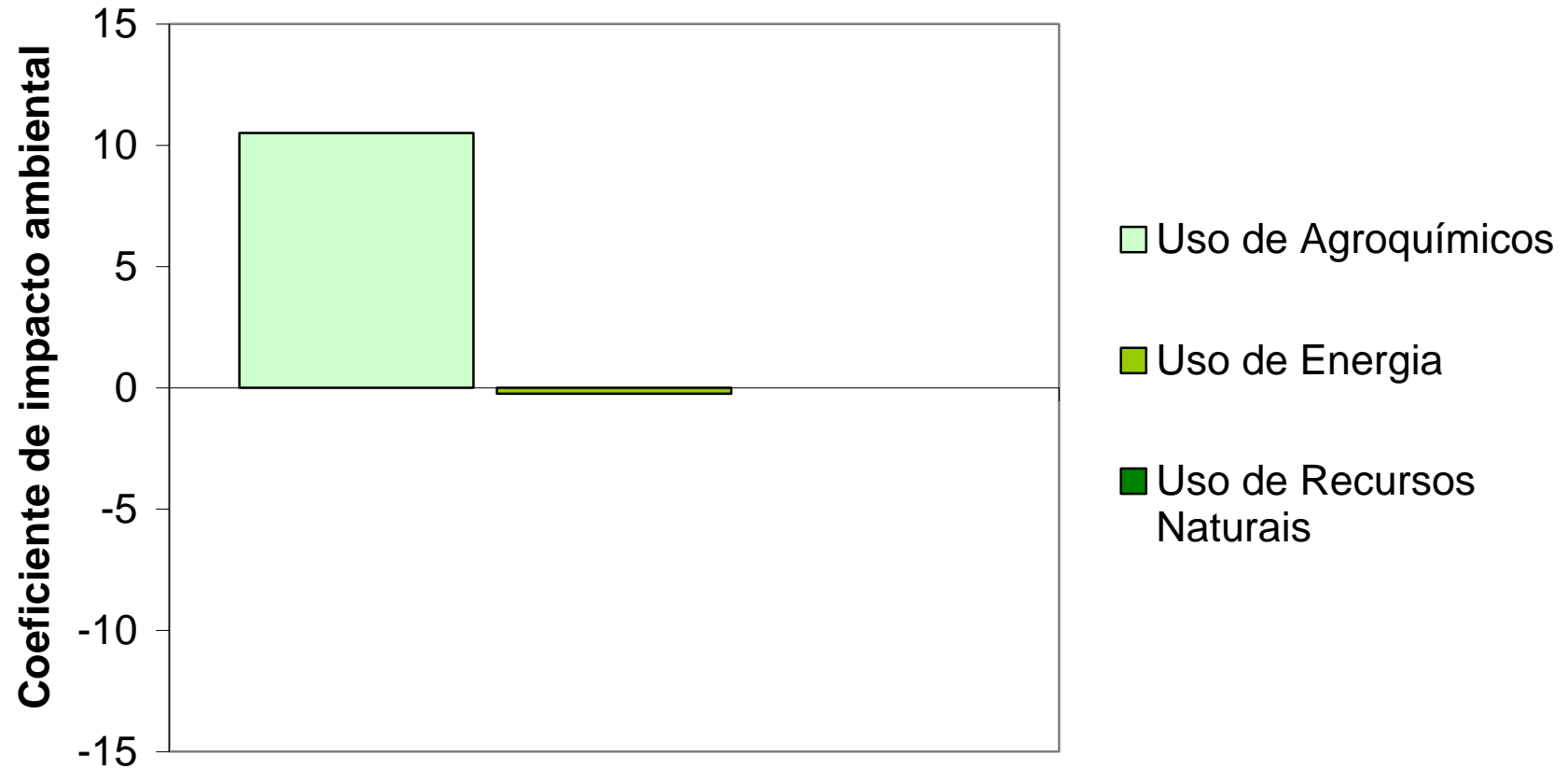
### EFICIENCIA TECNOLÓGICA

Uso de Agroquímicos		Sem efeito	Uso de Energia		Sem efeito	Uso de Recursos Naturais	Sem efeito
<b>Pesticidas</b>	Freqüência		<b>Combustíveis fósseis</b>	Óleo combustível / Carvão mineral		Água para irrigação	X
	Variedade de ingredientes ativos			Diesel		Água para processamento	X
	Toxicidade			Gasolina		Solo para plantio (área)	X
<b>Fertilizantes</b>	NPK hidrossolúvel	X	<b>Biomassa</b>	Gás			
	Calagem	X		Álcool			
	Micronutrientes	X		Lenha / Carvão vegetal			
			<b>Eletricidade</b>	Bagaço de cana			
				Restos vegetais			



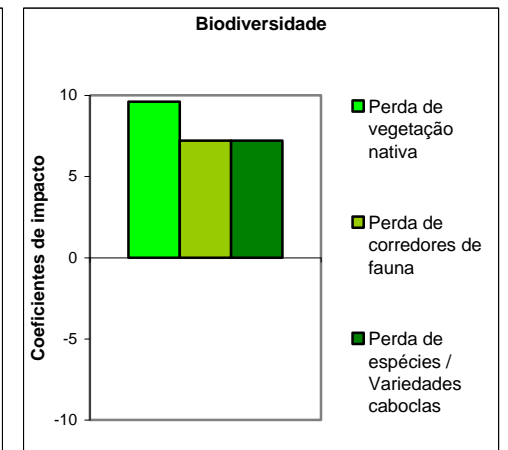
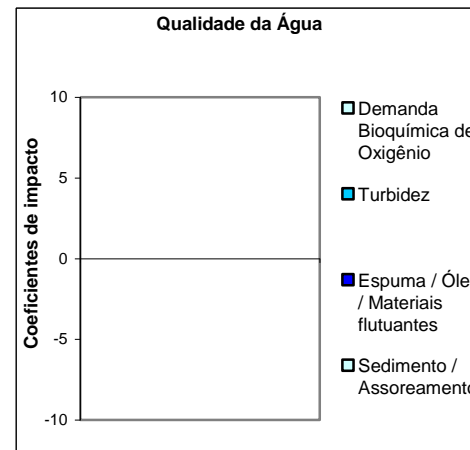
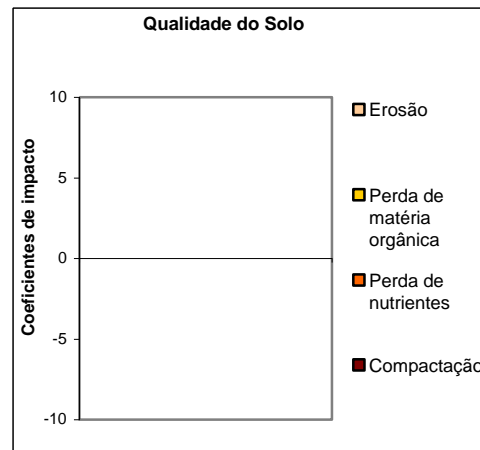
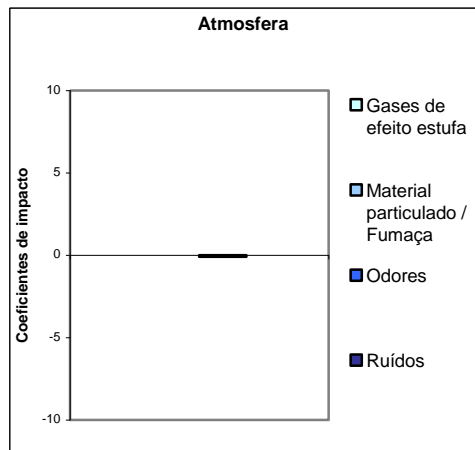


## Indicadores Agregados de Eficiência Tecnológica

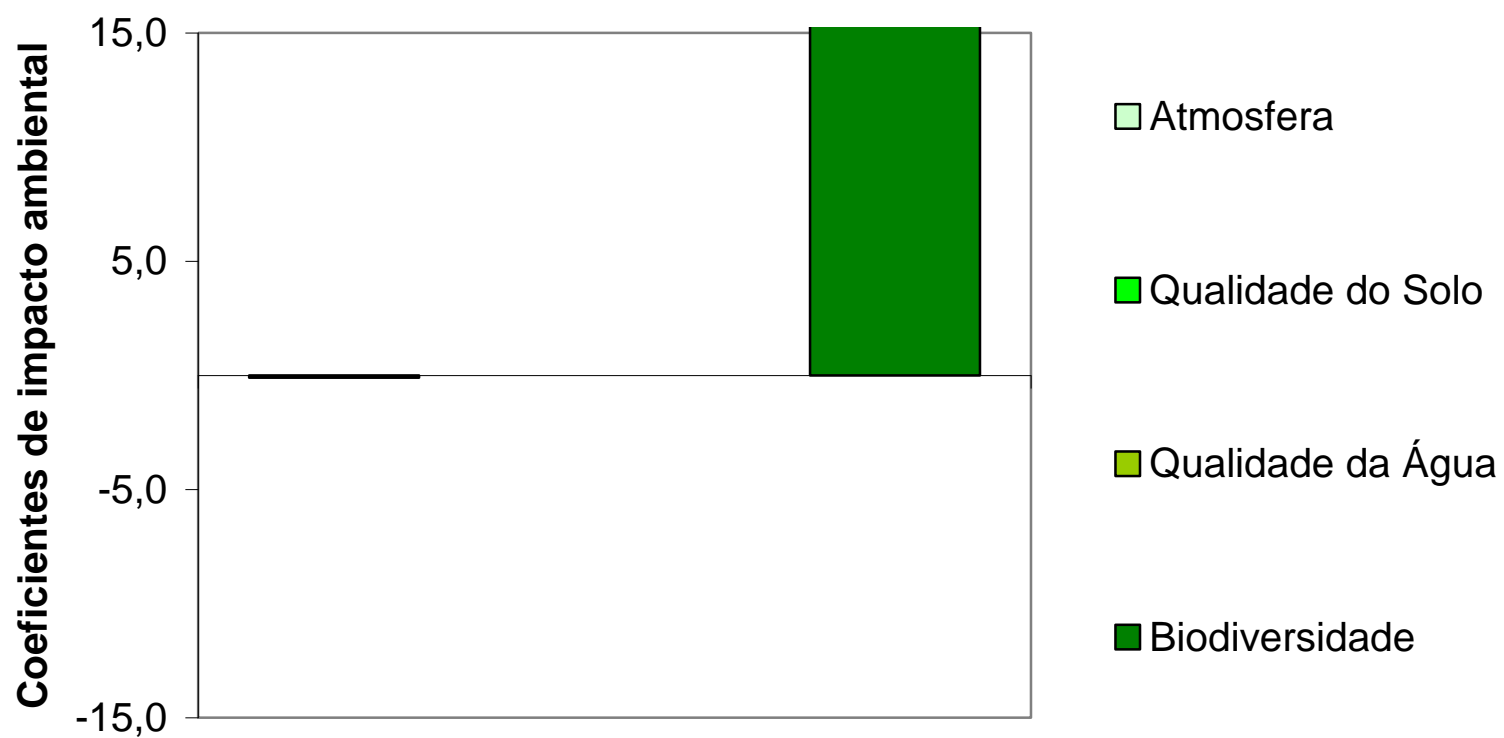


## CONSERVAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL

Atmosfera	Sem efeito	Qualidade do Solo	Sem efeito	Qualidade da Água	Sem efeito	Biodiversidade	Sem efeito
Gases de efeito estufa	X	Erosão	X	Demanda Bioquímica de Oxigênio	X	Perda de vegetação nativa	
Material particulado / Fumaça	X	Perda de matéria orgânica	X	Turbidez	X	Perda de corredores de fauna	
Odores		Perda de nutrientes	X	Espuma / Óleo / Materiais flutuantes	X	Perda de espécies / Variedades caboclas	
Ruídos	X	Compactação	X	Sedimento / Assoreamento	X		

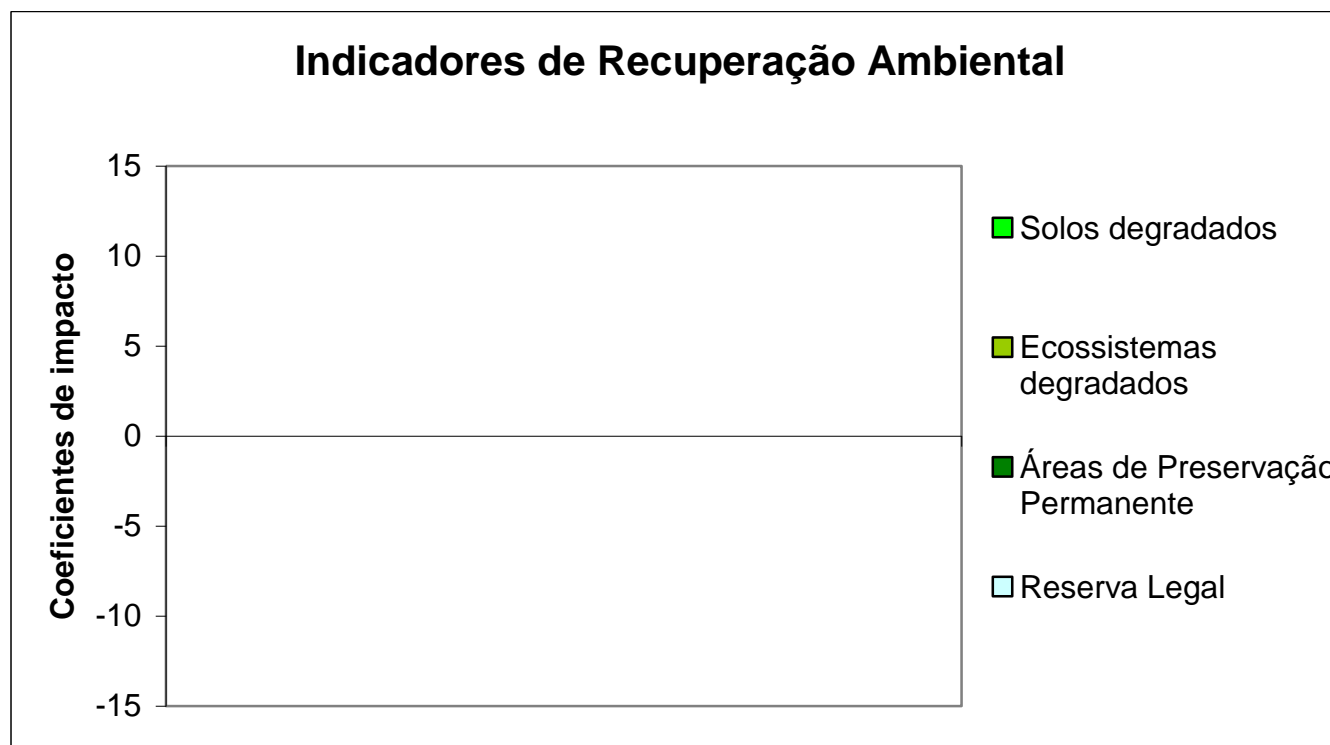


## Indicadores Agregados de Conservação da Qualidade Ambiental



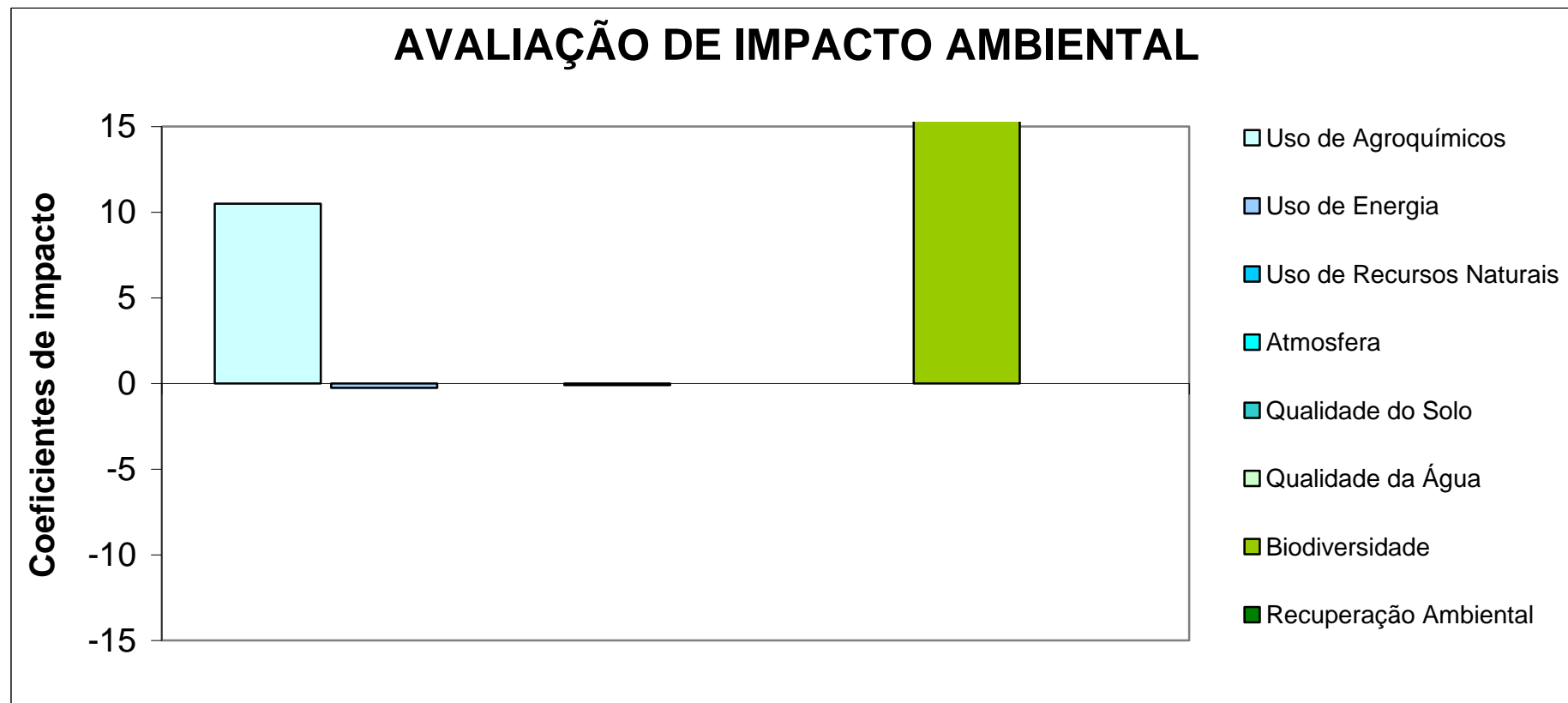
## RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Recuperação Ambiental	Sem efeito
Solos degradados	X
Ecosistemas degradados	X
Áreas de Preservação Permanente	X
Reserva Legal	X

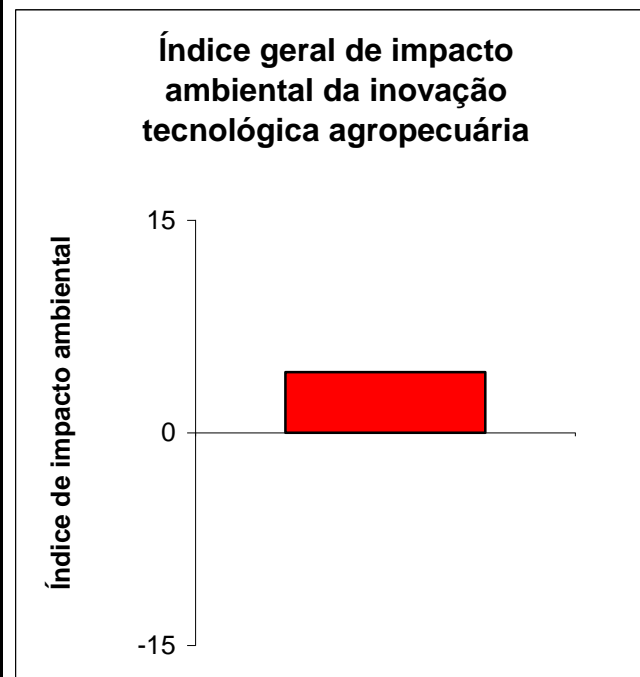


## AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Uso de Agroquímicos	10,5
Uso de Energia	-0,25
Uso de Recursos Naturais	0
Atmosfera	-0,1
Qualidade do Solo	0
Qualidade da Água	0
Biodiversidade	24
Recuperação Ambiental	0



<b>Indicadores de impacto ambiental</b>		<b>Peso do indicador</b>	<b>Coefficientes de impacto</b>
Uso de Agroquímicos		0,125	10,5
Uso de Energia		0,125	-0,3
Uso de Recursos Naturais		0,125	0,0
Atmosfera		0,125	-0,1
Qualidade do Solo		0,125	0,0
Qualidade da Água		0,125	0,0
Biodiversidade		0,125	24,0
Recuperação Ambiental		0,125	0,0
<b>Averiguação da ponderação</b>	<b>1</b>	<b>Índice de impacto ambiental da inovação tecnológica agropecuária</b>	
		<b>4,27</b>	

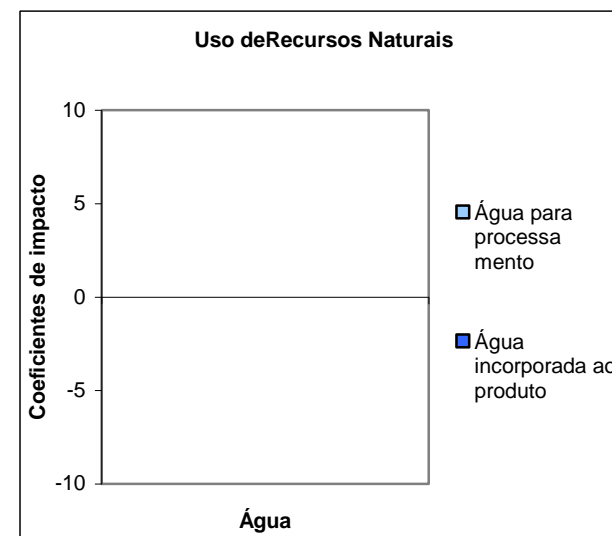
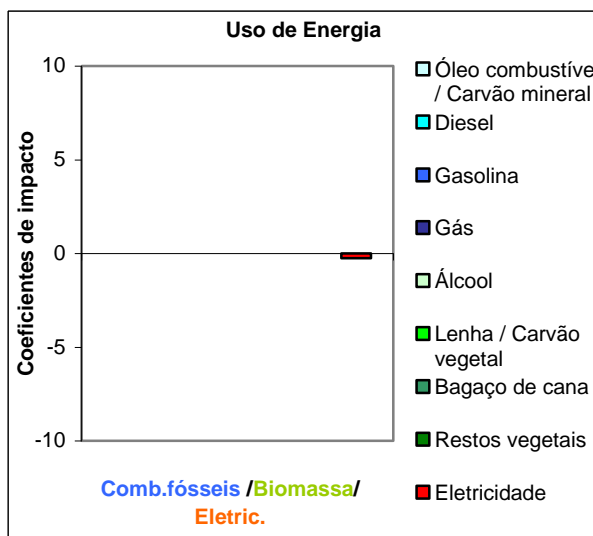
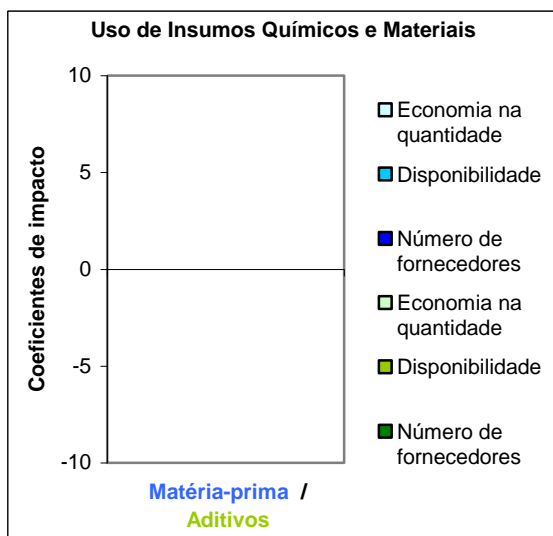


# MÉTODOS PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS DA PESQUISA - DIMENSÃO AMBIENTAL

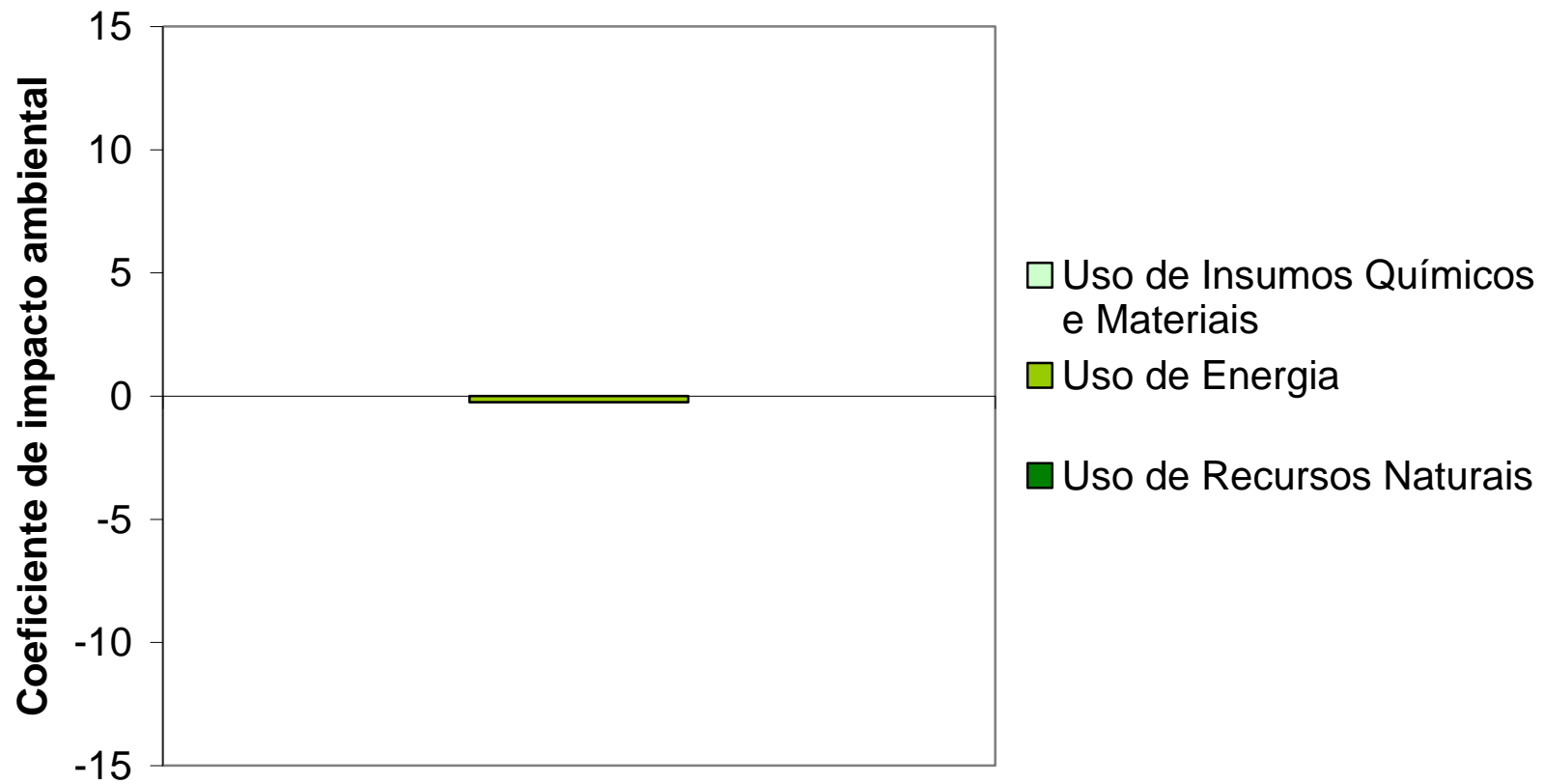
Planilha de Resultado da Avaliação de Impacto Ambiental - AM BITEC-Agroindústria

## EFICIÊNCIA TECNOLÓGICA

Uso de Insumos Químicos e Materiais		Sem efeito	Uso de Energia		Sem efeito	Uso de Recursos Naturais	Sem efeito
Matéria-prima	Economia na quantidade	X	Combustíveis fósseis	Óleo combustível / Carvão mineral	X	Água para processamento	X
	Disponibilidade	X		Diesel	X	Água incorporada ao produto	X
	Número de fornecedores	X		Gasolina	X		
Aditivos	Economia na quantidade	X	Biomassa	Gás	X		
	Disponibilidade	X		Álcool	X		
	Número de fornecedores	X		Lenha / Carvão vegetal	X		
		Bagaço de cana		X			
		Restos vegetais		X			
		Eletricidade					



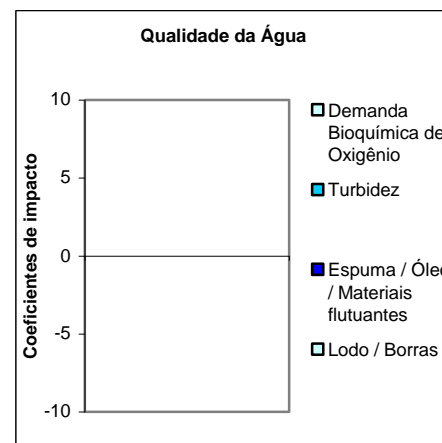
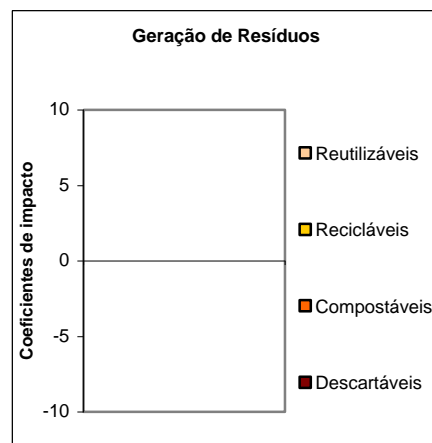
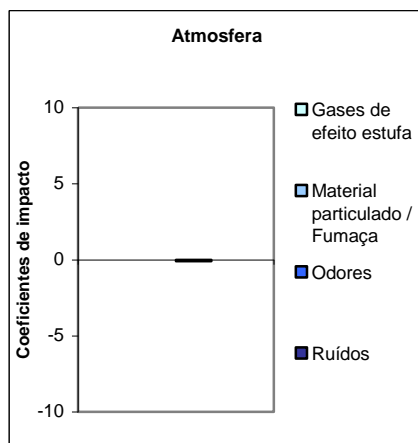
## Indicadores Agregados de Eficiência Tecnológica





## CONSERVAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL

Atmosfera	Sem efeito	Geração de Resíduos	Sem efeito	Qualidade da Água	Sem efeito
Gases de efeito estufa	X	Reutilizáveis	X	Demanda Bioquímica de Oxigênio	X
Material particulado / Fumaça	X	Recicláveis	X	Turbidez	X
Odores	X	Compostáveis	X	Espuma / Óleo / Materiais flutuantes	X
Ruídos	X	Descartáveis	X	Lodo / Borrás	X

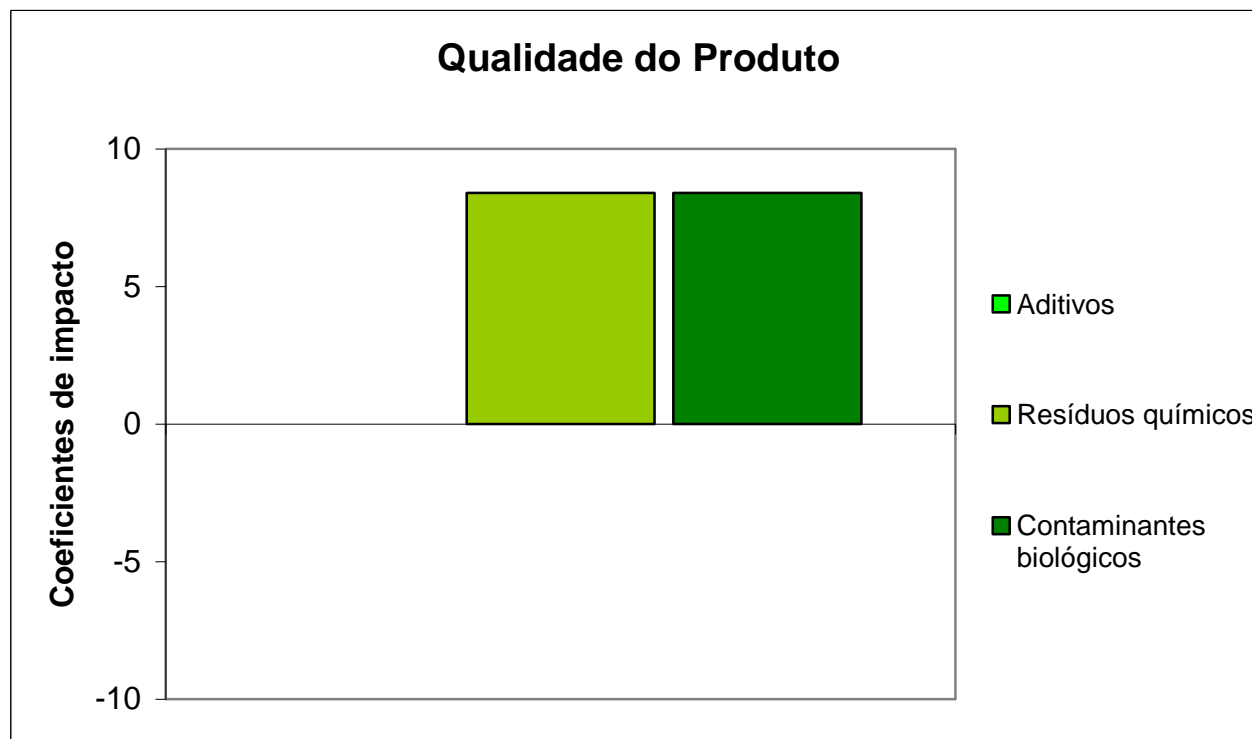


## Indicadores Agregados de Conservação da Qualidade Ambiental



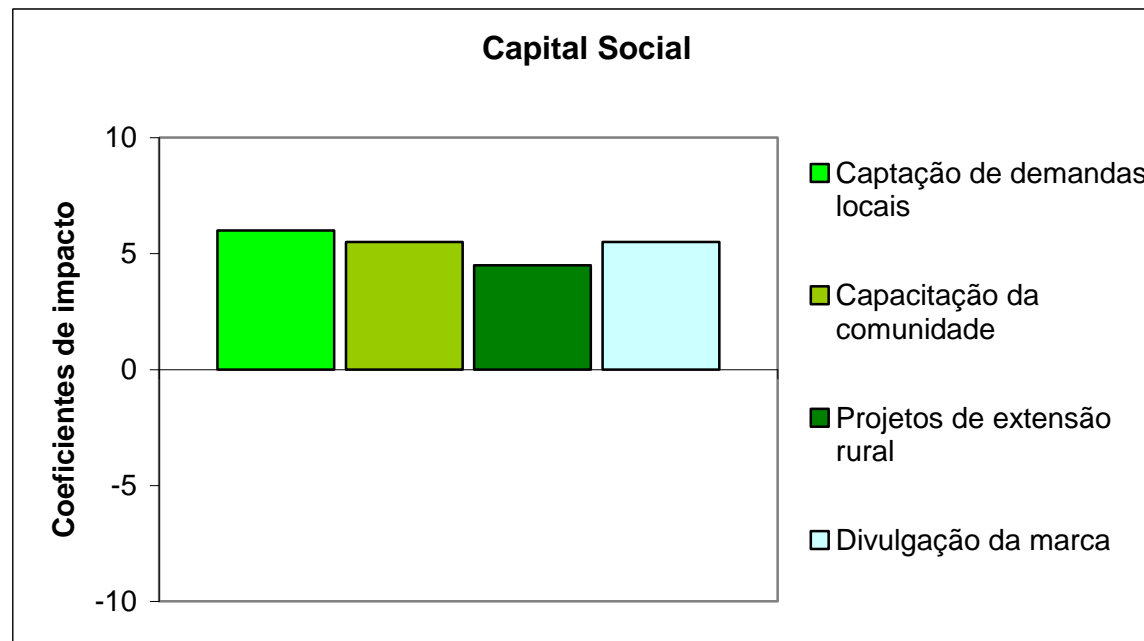
## QUALIDADE DO PRODUTO

Qualidade do Produto	Sem efeito
Aditivos Resíduos químicos Contaminantes biológicos	X



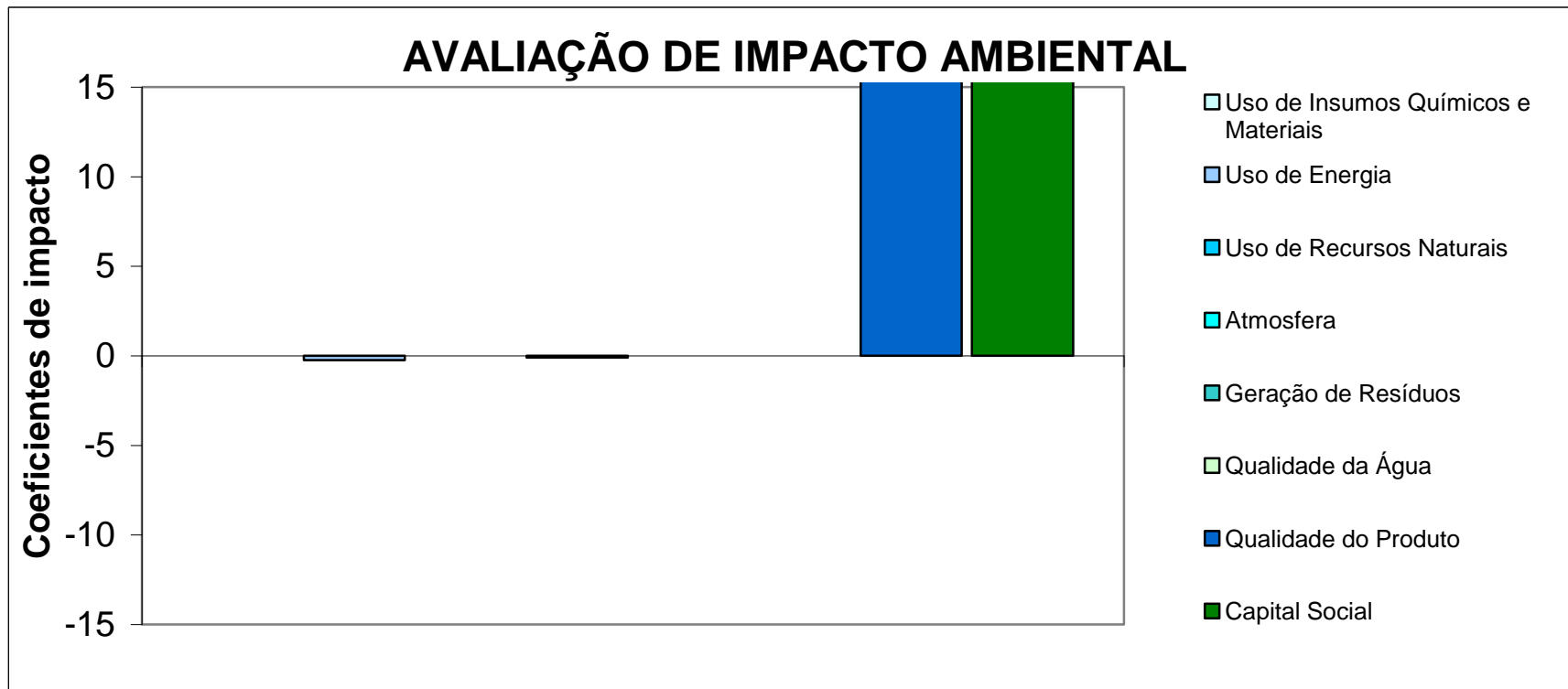
## CAPITAL SOCIAL

Capital Social	Sem efeito
Captação de demandas locais Capacitação da comunidade Projetos de extensão rural Divulgação da marca	

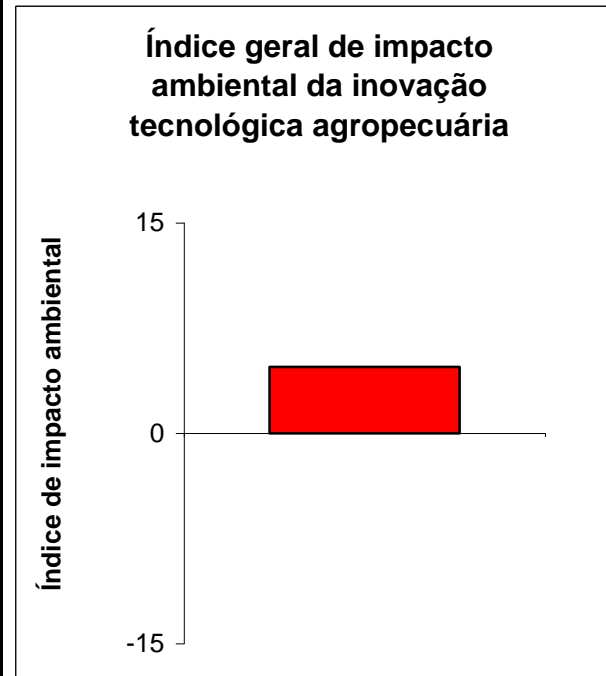


## AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Uso de Insumos Químicos e Mater	0
Uso de Energia	-0,25
Uso de Recursos Naturais	0
Atmosfera	-0,1
Geração de Resíduos	0
Qualidade da Água	0
Qualidade do Produto	16,8
Capital Social	21,5



<b>Indicadores de impacto ambiental</b>		<b>Peso do indicador</b>	<b>Coefficientes de impacto</b>
Uso de Insumos Químicos e		0,125	0,00
Uso de Energia		0,125	-0,25
Uso de Recursos Naturais		0,125	0,00
Atmosfera		0,125	-0,10
Geração de Resíduos		0,125	0,00
Qualidade da Água		0,125	0,00
Qualidade do Produto		0,125	16,80
Capital Social		0,125	21,50
<b>Averiguação da ponderação</b>	<b>1</b>	<b>Índice de impacto ambiental da inovação tecnológica agroindustrial</b>	
		<b>4,74</b>	





---

*Recursos Genéticos e  
Biotecnologia*

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DE IMPACTOS ECONÔMICOS SOCIAIS E AMBIENTAIS

Entrevistador:

Entrevistado: Pesquisador responsável pela tecnologia.

Tecnologia: Bioinseticida.

Nome \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Hora: \_\_\_:\_\_\_

Formação Profissional: \_\_\_\_\_

Função e tempo que ocupa: \_\_\_\_\_

1. Quais eram as suas intenções além dos benefícios técnicos que esse produto ou processo oferece, ao fazer a pesquisa que resultou na tecnologia em análise?

---

---

---

2. Havia uma intenção maior da Embrapa? Se havia ou não, até que ponto isso influenciou no desenvolvimento dessa nova tecnologia?

---

---

---

3. Havia uma demanda evidente, real ou potencial para aquele produto/serviço, ou o pesquisador o desenvolveu prevendo que após o seu término este teria demanda?

---

---

---

4. Qual a contribuição tecnológica propriamente dita?

---

---

---

5. Qual a região que mais solicita a pesquisa, ou, onde pode se constatar a adoção com mais intensidade?

---

---

6. No que influenciou a qualidade de vida ou as condições sociais ou condições de trabalho? Temos como avaliar isso?

---

---

---

7. Nesse sentido, de papel ocupacional, a sua pesquisa tem algum impacto?

---

---

---

8. A produção exige mão de obra especializada? Ou menos especializada?

---

---

---

9. Se a produção não exige, no caso de quem a utiliza, precisa de algum treinamento?

---

---

---

10. Que impactos sociais você vê, comparando antes e depois do seu produto/processo?

---

---

---



## Questionário para o Dr. Marcelo

1 – Em relação à parceria com a Embrapa, quais foram/são os benefícios para a Bthek Biotecnologia? Dê nota para os seguintes aspectos:

Credibilidade      ↑

Lucratividade      ↑

2 – Como o Sr. avalia o seu contrato com a Embrapa?

---

---

---

3 – Em relação ao Bt-Horus, qual a sua avaliação a respeito de lucro/credibilidade?

↑ ótima      ↑ boa      ↑ razoável      ↑ ruim. Por quê?

---

---

4 – Tem havido alguma dificuldade na comercialização do produto?

↑ Sim      ↑ Não

Se sim, quais?

---

---

---

5 – Em quais regiões já foi aplicado o Bt-Horus?

---

---

6 – Considera positiva a aceitação do produto?

↑ Sim      ↑ Não

7 – Que nota daria para a sua parceria com a Embrapa?

↑ 5                                  ↑ 9  
↑ 7                                  ↑ 10  
↑ 8

8 – Qual a importância do Bt-Horus na sociedade?

---

---

---

9 – Como avalia o crescimento de vendas do produto?

↑ ótimo    ↑ bom    ↑ ruim    ↑ deixou a desejar

10 – Caso não tenha sido, em que aspecto não foi satisfatório?

---

---

---

## Agente de Saúde

1 – Qual vantagem na aplicação do Bt-Horus na eliminação da larva do *Aedes aegypti* (de nota 0 à 10 para os seguintes aspectos)?

- Fácil aplicação ↑
  - Não causa danos à saúde humana e de animais ↑
  - Eficácia ↑
  - Valor financeiro ↑
  - Outras. Quais?
- 
- 

2 – Como Agente de Saúde, de que maneira o Sr. avalia a forma de uso do Bt-Horus?

↑ Boa

↑ Regular

↑ Ruim

3 – Em relação a outros produtos que já vem sendo aplicados, qual a vantagem do Bt-Horus?

---

---

---

4 – Em relação a eficácia do produto, qual a nota que você dá para o Bt-Horus?

↑ 5

↑ 7

↑ 8

↑ 9

↑ 10

5 – Você acha que este tratamento é uma obrigação somente do agente de saúde?

↑ Sim

↑ Não

6 – Como você avalia a experiência “Inova DF” de controle da dengue em São Sebastião?

---

---

---

7 – Você vê dificuldades administrativas em adquirir o produto?

↑ Sim

↑ Não

8 – Em caso positivo, quais?

---

---

---

9 – Você considera existir algum preconceito na utilização do produto pelo fato de o mesmo ser totalmente brasileiro?

↑ Sim

↑ Não

10 – Estaria disposto a uma nova experiência de prevenção da infestação do *Aedes aegypti* na região?

↑ Sim

↑ Não

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## Questionário

Local: \_\_\_\_\_

Sexo

↑ Feminino

↑ Masculino

Escolaridade:  
Incompleto

Completo

Primeiro Grau

↑

↑

Segundo Grau

↑

↑

Superior

↑

↑

Pós-Graduação

↑

↑

Idade

↑ Menos de 20 anos

↑ de 40 a 49 anos

↑ Mais de 70 anos

↑ de 20 a 29 anos

↑ de 50 a 59 anos

↑ de 30 a 39 anos

↑ de 60 a 69 anos

1 – Que tipo de pessoa recebeu o produto em sua casa? (empregado (a), proprietária (o), etc.)?

---

---

---

---

2 – Durante a aplicação do produto encontrou dificuldade?

↑ Sim                      ↑ Não

Se sim, por quê?

---

---

---

---

3 – O produto é de fácil manuseio?

↑ Sim                      ↑ Não

4 – Ocorreu algum problema durante o manuseio do produto?

↑ Sim                      ↑ Não

Se sim, qual?

---

---

---

5 – Gostaria que o produto fosse estendido por toda a cidade?

↑ Sim                      ↑ Não

6 – O uso do produto mudou sua rotina na casa?

---

---

---

---

7 – Onde você está usando o Bt-Horus com mais frequência?

---

---

---

8 – Como o uso desse produto, você teve mais cuidado com os depósitos que cria o mosquito da dengue?

↑ Sim                      ↑ Não

9 – Você acha que este tratamento é uma obrigação somente dos Agentes de Saúde?

↑ Sim                      ↑ Não

10 – Você se dispõe a ser parceiro nesta luta de combate à dengue?

↑ Sim                      ↑ Não

11 – O que você acha que deveria ser feito com moradores que não se preocupam com a limpeza e cuidado do seu quintal?

---

---

---

12 – Que opinião você repassaria às pessoas em relação ao produto?

---

---

---

13 – Qual sua opinião a respeito do produto e a sua forma de uso?

↑ Ótimo      ↑ bom      ↑ ruim      ↑ Não gosto

Se não gosta, por quê?

---

---

---

---

14 – Em relação à eficácia do produto, qual a nota que você dá para o produto?

↑ 3    ↑ 8  
↑ 5    ↑ 9  
↑ 7    ↑ 10

15 – Levando em conta que o Bt-Horus não causa danos ao meio ambiente, animais, plantas e à saúde humana, você indicaria o uso desse produto?

↑ Sim                                      ↑ Não

16 – Além do Bt-Horus, você tem utilizado outra forma de prevenção contra o mosquito da dengue?

↑ Sim                                      ↑ Não

Se sim, quais?

---

---

---

---



## **Artigos na Mídia e Falaram de nós**

09/02/2007

### **Campanha “São Sebastião inova no combate à dengue” continua com bons resultados e muito apoio da população**

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/clicnews090207.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/pets090207.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/ruralnet090207.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/agrosoft090207.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/bpecuario090207.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/hvirtual090207.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/zoonews110207.pdf>

23/01/2007

### **Governador do Distrito Federal inaugura distribuição de bioinseticida para combater a dengue**

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/agrosoft230107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/boletimpecuario230107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/hotelvirtualgov230107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/pets230107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/agroagenda230107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/clicknews230107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/biotecnologia220107.pdf>

18/01/2007

### **Embrapa e Governo do Distrito Federal se unem para combater a dengue com aplicação de inseticida biológico**

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/agrosoft180107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/boletimpecuario180107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/clicknews180107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/hotelvirtual230107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/agroagenda190107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/pgrrural180107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/sbbiotec190107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/pets180107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/expoanimais180107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/envolverde220107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2007/agricultura190107.pdf>

## **Falaram de nós**

### **Bioinseticida contra a dengue**

01/07/2007

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/fapesp137.pdf>

### **Combate à dengue será tema de palestra na Agrotins 2007**

10/05/2007

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/zoonews100507.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/pgrrural100507.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/cultivar100507.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/agrisafra110507.pdf>

## **Embrapa desenvolve novo inseticida contra a dengue**

**19/02/2007**

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/rondonoticias190207.pdf>

## **Campanha contra dengue continua com bons resultados**

**13/02/2008**

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/odebate130207.pdf>

## **Novo inseticida é eficaz contra dengue**

**06/02/2007**

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/oparana060207a.pdf>

## **FOCOS DO MOSQUITO DA DENGUE**

**29/01/2007**

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/trescoracoes290107.pdf>

## **Embrapa desenvolve nova arma no combate à Dengue**

**23/01/2007**

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/portalmorm230107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/envolverde220107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/gazetaonline230107.pdf>

[http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/g1\\_230107.pdf](http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/g1_230107.pdf)

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/rmtomline230107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/cib200107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/trilhasaventu260107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/olhardireto240107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/diarionoroeste240107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/jornalnacional260107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/goiasnetglobo260107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/iparaiba260107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/jornalacidade260107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/prefortaleza260107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/imirante270107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/gazetadopovo270107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/portalcorreio270107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/eptv270107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/oestenews270107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/interiornews270107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/portaodia270107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/odebate270107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/atalaiaonline240107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/radiograndefm270107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/govpiaui270107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/ambemfoco280107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/terra.com270107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/rondonoticias280107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/saudefortal260107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/partprogresista230107.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/bandnews230107.pdf>

[http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/ji\\_parana270107.pdf](http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/ji_parana270107.pdf)

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/clubebiologo010207.pdf>

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/porta guarany290107.pdf>

## **Embrapa quer combater dengue com inseticida biológico**

**22/01/2007**

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/cultivar180107.pdf>  
[http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/g1\\_220107.pdf](http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/g1_220107.pdf)  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/ubaweb170107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/portagronegocio180107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/correio240107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/jornalaqui240107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/secsaudedf230107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/zoonews220107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/notagricolas180107.pdf>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/multimidia/dfrecord200107.wmv> (vídeo)  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/multimidia/band220107.wmv>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/multimidia/dftv200107.wmv>  
<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/multimidia/redetv200107.wmv>

## **Começa a campanha contra dengue no Distrito Federal**

**20/01/2007**

[http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/G1\\_200107.pdf](http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/G1_200107.pdf)

## **Embrapa desenvolve inseticida contra dengue que não causa prejuízo à saúde**

**19/01/2007**

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/horadopovo191107.pdf>

## **São Sebastião servirá de modelo no combate à dengue**

**19/01/2007**

[http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/saude\\_df190107.pdf](http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/saude_df190107.pdf)

## **Inseticida biológico começa a ser usado esse mês**

**02/01/2007**

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/odebate020107.pdf>

## **Dengue - Diga adeus ao lixo e aos pneus**

**01/01/2007**

<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias2007/correio010107.pdf>