

Documentos

ISSN 1415-2312

Novembro, 2007

115

Avaliação de Impactos Econômicos, Sociais e Ambientais - Tecnologias para produção de batata livre de vírus



ISSN 1415-2312
Novembro, 2007

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Documentos 115

Avaliação de Impactos Econômicos,
Sociais e Ambientais - Tecnologias para
produção de batata livre de vírus

Vicente Eduardo Soares de Almeida
Nirlene Junqueira Vilela
Edson Guiducci Filho

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças
BR 060 Rodovia Brasília-Anápolis km 9
Caixa Postal 218, 70359-970,
Brasília-DF
Telefone (61)3385-9105
E-mail: sac@cnph.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças
Presidente: Gilmar P. Henz
Secretária-Executiva: Fabiana Spada
Editor Técnico: Flávia Aparecida Alcântara
Membros: Edson Guiducci Filho
Milza Moreira Lana
Alice Maria Quezado Duval

Normalização Bibliográfica: Rosane Mendes Parmagnani

1a edição
1a impressão (2007): 50 exemplares

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 Hortaliças

Almeida, Vicente Eduardo Soares de
Avaliação de impactos econômicos, sociais e ambientais : tecnologias para produção de batata livre de vírus / Vicente Eduardo Soares de Almeida [et al]... -- Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007.
20 p. - (Documentos, ISSN 1415-2312 ; 115)

1. Batata - Livre de vírus - Avaliação de impacto. I. Vilela, Nirlene Junqueira.
II. Guiducci Filho, Edson. III. Título. IV> Série. CDD 633.491 (19. ed.)

@Embrapa 2007

SUMÁRIO

<u>1. IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA</u>	1
<u>2. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA</u>	1
<u>3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS</u>	7
<u>3.1 Avaliação dos impactos econômicos</u>	7
<u>3.2. Análise dos impactos econômicos</u>	7
<u>4. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS</u>	8
<u>4.1. Avaliação dos impactos</u>	8
<u>4.2. Análise dos resultados</u>	9
<u>4.3. Impactos sobre o emprego</u>	9
<u>5. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</u>	10
<u>5.1. Avaliação dos impactos ambientais</u>	10
<u>5.2. Índice de impacto ambiental</u>	13
<u>6. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE O CONHECIMENTO, CAPACITAÇÃO E POLÍTICO- INSTITUCIONAL</u>	13
<u>6.1. Impactos sobre o conhecimento</u>	13
<u>6.2. Impactos sobre a capacitação e aprendizagem</u>	14
<u>6.3. Impactos político-institucionais</u>	14
<u>6.4. Análise agregada dos impactos sobre o conhecimento, capacitação e político- institucionais</u>	15
<u>7. AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS</u>	15
<u>8. BIBLIOGRAFIA</u>	15
<u>9. EQUIPE RESPONSÁVEL</u>	16

1. Identificação da tecnologia

Nome/Título

tecnologias para produção de batata livre de vírus

Objetivo Estratégico PDE/PDU

Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio

Descrição Sucinta

Sementes pré-básicas de batata livre de vírus, produzida sob condições controladas, com seleção clonal para obtenção de plântulas através de cultura de meristema e indexação para comprovar ausência de viroses e outros patógenos. A partir desta tecnologia são geradas as sementes pré-básicas livres do patógeno, que são transformadas em sementes básicas. As sementes básicas são utilizadas para multiplicação de sementes comerciais imunes de vírus.

2. Anti-soro policlonal para detecção de vírus da batata (PLRV, ou vírus de enrolamento da folha, PVX, PVY e PVS) em sementes com utilização da técnica ELISA (Enzyme linked immune sorbent Assay). É uma técnica que permite aos certificadores identificar sementes contaminadas por patógenos.

Ano de Lançamento: 1989

Ano de Início de adoção: 1991

Abrangência

Nordeste BA	Norte	Centro- oeste DF, GO	Sudeste MG, SP	Sul PR, RS, SC
----------------	-------	----------------------------	-------------------	-------------------

Beneficiários

A tecnologia beneficia toda cadeia produtiva e, em particular, os produtores de sementes, produtores de tubérculos comerciais, rede viária de transporte, agroindústrias e consumidores finais, inclusive o governo.

2. Identificação dos impactos na cadeia

A cadeia produtiva da batata (*Solanum tuberosum*) no Brasil, caracteriza-se por movimentos dinâmicos e complexas logísticas, durante o ano inteiro, em todos os seus elos componentes

tanto à montante como à jusante do setor produtivo. Nesse sentido, a capacidade de geração de emprego e renda em todos os segmentos econômicos de sua cadeia produtiva justifica a elevada importância socioeconômica da cultura da batata em todos os ramos de negócio que, direta ou indiretamente, envolvem este produto. Dessa forma o agronegócio de batata segmenta-se nas atividades comerciais de exploração de tubérculos (produtos) e de tubérculos-sementes (insumos).

Tendo em vista os segmentos à montante da produção de tubérculos-sementes e tubérculos-produtos, a batata arrasta o setor de produção de sementes, as empresas produtoras e vendedoras de corretivos de solos, fertilizantes e defensivos, as empresas produtoras e vendedoras de veículos, máquinas e equipamentos agrícolas. Por outro lado, também estão vinculados ao setor produtivo, onde muitos produtores têm na cultura sua principal fonte de renda, o setor de serviços operacionais e de apoio à produção, o setor de transportes e as empresas produtoras e vendedoras de embalagens. Avançando no fluxograma da cadeia produtiva, à jusante da produção agrícola estão as empresas terceirizadas de lavagem, classificação, embalagem e comercialização. Em seqüência, apresenta-se a rede de comercialização integrando os atacadistas, as agroindústrias, varejistas, consumidores e o comércio internacional. Nesse aspecto, o mercado atacadista tem como principais equipamentos, as centrais de abastecimento, as plataformas de comercialização, atravessadores e empresas terceirizadas que distribuem a batata, para os mercados varejistas que recebem os produtos na forma in natura e processada. O varejo é representado, principalmente pelos hiper e super mercados, feiras, frutarias, caminhões de comércio ambulante, etc. Por último, apresenta-se o mercado internacional, que exporta e também importa sementes, batatas frescas ou refrigeradas e o produto processado.

O segmento final da cadeia produtiva é composto pelos consumidores, que, cada vez mais exigentes em ótima qualidade, orientam decisivamente a produção. Neste segmento, inserem-se as agroindústrias processadoras (shiraz, pré-fritas, fritas, vapo, batata palha e pratos prontos) que tem absorvido cerca 30% da produção nacional. Além das indústrias, inserido no segmento de consumidores, com considerável poder sobre os rumos da produção, o setor de refeições coletivas é o que mais cresce no Brasil. De acordo com estudos realizados pelo Ministério da integração social (2002) as empresas de refeições coletivas, no período de 1998 a 2002, apresentaram um crescimento de 34%. Neste setor de alimentação estão incluídos restaurantes formais, os restaurantes industriais, as indústrias fornecedores de pratos prontos, as redes de comida a quilo, lanchonetes, hospitais, hotéis, merenda escolar, famílias, comensais individuais e o governo que recebe os impostos gerados no âmbito de toda cadeia.

As tecnologias para produção de batata livre de vírus são inseridas no agronegócio da batata, como insumo (batata-semente) na produção das sementes básicas, que são transformadas em sementes comerciais utilizadas na produção de tubérculos.

No ano 2006, a demanda do mercado de tubérculos-sementes foi de 252,2 mil toneladas da produção nacional e 4,09 mil toneladas importadas.

As importações de batatas-semente de 2006, de acordo com informações do Ministério da Agricultura, (2007) apresentaram na liderança a cultivar Agata (33,6% em kg e 100% em unidades), Atlantic (18,7%), Cupido (9,7%), Monalisa (9,2%); Asterix (9,4%) outras (20%).

No setor de produção de tubérculos são três safras ao ano: a safra das águas (1ª) com plantios de setembro a novembro e colheitas de dezembro a maio; a safra da seca (2ª) com plantios de janeiro a março e colheitas de maio a julho; safra de inverno (3ª) com plantios de março a julho e colheitas de julho a novembro.

Em geral, plantam-se 80 caixas sementes (30kg) por hectare. A produção de sementes segue a mesma seqüência de safras de tubérculos. As sementes são colhidas na seca para plantar nas águas, sementes das águas, seca e inverno. Muitos produtores de tubérculos também selecionam a própria semente. As tecnologias para produção de sementes de batata livre de vírus beneficiam principalmente os produtores com maior produtividade e melhor qualidade de produto. Ressalta-se que em 2006, de acordo com levantamento de campo realizado pela Embrapa Hortaliças (Avila et al. 2007) está ocorrendo a falta de certificação oficial das sementes, fato este que pode comprometer severamente a preservação fitossanitária da bataticultura brasileira. Esta situação, em consequência, pode gerar grandes prejuízos para os produtores, principalmente, ao afetar o padrão de qualidade do produto exigido pelo mercado. O levantamento de campo foi realizado nos anos de 2005 e 2006 abrangendo 1.256 amostras de batata, permitiu detectar elevada incidência de mosaico em campos de batata para consumo e para semente. Em todas as regiões amostradas, mais de 80% dos sintomas de mosaico era causada exclusivamente por estirpes/subgrupos necróticos do PVY, muito provavelmente, em sua maioria, variantes do subgrupo recombinante PVYNTN.

Uma sub-amostragem realizada em todos os municípios permitiu verificar que o subgrupo PVYNTN está presente nos Estados do Espírito Santo, Goiás (Cristalina), São Paulo (Vargem Grande do Sul e Itapetininga), Minas Gerais (Bom Repouso, Senador Amaral, Serra do Salitre e Perdizes), Bahia (Mucugê e Ibicoara - Distrito de Cascavel), Paraná (Araucária - Distrito Fazendinha, Castro, Castrolanda e Contenda) e Santa Catarina (Canoinhas, Irineópolis, Mafra e Papanduva). Entre os Estados de maior relevância como produtores de batata, apenas o Rio Grande do Sul não foi incluído no levantamento. Embora com diferentes níveis de suscetibilidade, o PVYNTN no Brasil já foi detectado nas cultivares Asterix, Atlantic, Ágata, Achat, Baronesa, Baraka, Bintje, Caesar, Cupido, Marijke, Monalisa, Panda e Vivaldi. Isso não significa afirmar que outras cultivares não sejam suscetíveis ao PVYNTN (Ávila et al.; 2007).

A hipótese é que esses vírus, descontroladamente, tenham sido introduzidos no país via batata-semente importada, mas também, os pesquisadores acreditam que, recombinações espontâneas tenham acontecido e continuem acontecendo. Essa origem múltipla e o surgimento dinâmico de novas variantes tornam a situação epidemiológica de PVY em batata bastante complexa. Várias são as razões para a rápida disseminação das variantes necróticas no Brasil. Pelo lado do PVY, foram determinantes (1) a alta virulência dos subgrupos necróticos e (2) a enorme pressão de inóculo no campo, que aumenta as chances de novos eventos recombinantes de PVY acontecerem. Pelo lado da legislação, contribuiu

decisivamente para a prevalência de isolados do subgrupo necrótico e para o aumento da incidência de PVY, a alteração das normas de certificação de sementes e mudas. A legislação atual permite que o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento? MAPA delegue a certificação das sementes a Entidades Certificadoras.

Os Autores concluíram que, a batata-semente, atualmente produzida no Brasil representa um franco retrocesso na capacidade brasileira de obter este insumo com alta qualidade fitossanitária, como no passado. Nesse sentido, na opinião de Figueira (2007) a degradação fitossanitária da bataticultura brasileira observada nos dois últimos anos pode ser atribuída à informalização do sistema de produção de sementes. Isto é, com a falta de uma entidade certificadora de sementes, a certificação ficou à cargo dos próprios produtores que perderam o controle dos patógenos. Entretanto, Ávila et al.; (2007) observaram lavouras de batata que, apesar de terem sido instaladas com semente certificada, apresentavam elevada incidência de mosaico, superior a 80%, causado por PVY. Além disso, verificaram que muitos bataticultores produzem semente para uso próprio a partir de minitubérculos, em geral, de alta qualidade fitossanitária. Porém, quando os minitubérculos são multiplicados em campo, medidas decisivas para manter a qualidade fitossanitária em padrões desejáveis, como o isolamento entre campos de produção de batata para consumo e para semente e a erradicação de plantas com sintomas, são ignoradas. Consequentemente observa-se a rápida degenerescência da batata-semente pelo PVY e outros patógenos, principalmente de solos. É importante também mencionar que vírus, como o enrolamento-da-folha (PLRV), antes sob controle, progressivamente, começam a aumentar sua incidência nas lavouras de batata.. Outra observação é que outros vírus, como PVS e PVX, ainda continuam com detecção em baixos níveis, fato esse que vem se repetindo por várias décadas.

Adicionalmente, as variantes do subgrupo necrótico do PVY trazem riscos irreversíveis para a cadeia produtiva da batata comprometendo a produtividade da cultura e, sobretudo, a qualidade do produto. Em particular, esta situação pode levar os produtores a incorrerem em elevados prejuízos. Urge, portanto, a necessidade de utilização de batata-semente de boa qualidade (livre-de vírus) produzida com certificação efetiva, de acordo com a legislação vigente.

Antes da introdução das tecnologias para produção de batata livre de vírus, as doenças causadas por viroses dizimavam em torno de 30 a 100% das lavouras de batata, causando grandes prejuízos aos produtores brasileiros. A propagação das sementes livres de vírus e a distribuição aos produtores de batata pelo serviço de produção de sementes da Embrapa, e, adicionalmente, a utilização do anti-soro policlonal pelos certificadores para detecção de viroses em sementes de batata permitiram o controle satisfatório da viroses nas lavouras brasileiras de batata, dessa forma, preservando até 2004, a razoável integridade filotécnica da bataticultura nacional. Entretanto, em razão da informalidade fitossanitária na produção de sementes em 2006, estimam-se uma redução para menos da metade das áreas plantadas com sementes livres de vírus. O preço pago ao produtor de São Paulo caiu de R\$ 0,62 para R\$ 0,58, em 2006. Estimou-se os impactos econômicos pelo método do excedente do produtor Avila et. Al.; (1987) e Ávila (2000) Os resultados mostraram que os ganhos regionais

unitários gerados pelas tecnologias de produção de batata livre de vírus reduziram-se de R\$ 3,9 mil/ha em 2005 para R\$ 3,6 mil em 2006.

Desta forma, com área de adoção reduzida para 42 mil hectares os ganhos líquidos gerados reduziram-se R\$ 388,9 mil em 2005 para R\$363,9 em 2006. Com efeito, os benefícios econômicos gerados pela tecnologia para a sociedade reduziram-se de R\$38,8 milhões em 2005 para R\$15,3 milhões em 2006. A produção brasileira de batata em 2006, de acordo com o levantamento sistemático da produção realizado pelo IBGE (2007) foi de 3.126 mil toneladas colhidas em uma área de 140,8 mil hectares com produtividade de 22,198 t/ha. Em comparação com as médias dos últimos três anos verifica-se que os bataticultores, apesar da redução da área (6,40%) houve aumento da produção (2,55%) graças ao crescimento da produtividade (9,30%).

A cultura da batata vem sendo desenvolvida em extratos áreas de 0,5 a 1.000 ha. De acordo com o senso agropecuário de 1996 são 98,4 mil produtores envolvidos na exploração da batata, sendo 88% concentrados no extrato de área de menos de 50 hectares e 61% concentrados nos extratos de menos de 20 hectares.

No aspecto da distribuição, em 2006, a produção de do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (80%) foi destinada ao abastecimento dos mercados do Sul. A produção de São Paulo e Minas Gerais foram canalizadas para agroindústrias e mercados atacadistas e varejistas da região Sudeste (85%), principalmente para abastecimento da CEAGESP (40%) Minas Gerais (25%) e Rio de Janeiro (20%). A produção da Bahia, de Goiás e Distrito Federal vem sendo distribuída nas regiões Nordeste, Norte e Centro-oeste. Nesse aspecto, é importante ressaltar que em 2006 a demanda da CEAGESP, maior entreposto atacadista de comercialização de hortaliças, manteve-se praticamente estacionária, ao que pese a observação de retração de demanda na CEAGESP, ainda que de grau insignificante. Nesse sentido, o movimento comercial de batata na CEAGESP somou 233,1 toneladas no valor de R\$ 154,7 milhões (incluindo as batatas nacionais e importadas), ao passo que em 2005 o total da comercialização foi de 233,6 mil toneladas no valor de R\$ 170, 2 milhões . Verifica-se que neste mercado atacadista, o ponto de equilíbrio deslocou-se para baixo derrubando preços (9%). Este fato pode ser explicado pela rigidez da demanda em confronto com o aumento verificado na produção que, conseqüentemente, resultou no aumento de oferta dos produtores.

É importante ressaltar que a batata é um produto de elevada elasticidade renda da demanda. Isto é, o consumo cresce quando a renda da população aumenta. Assim, de acordo com a pesquisa de orçamento familiar realizada em 2003 pelo IBGE (2007), o consumo médio de batata no Brasil no Brasil é de 5,271 kg per capita ano. Entretanto, observa-se que o consumo de batata das famílias que recebem de renda até 400 reais por mês está situado muito abaixo da média nacional (- 57,41), ao passo que o consumo médio do grupo familiar com rendimentos mensais acima de R\$ 3.000 é superior à média nacional (33,3%).

Face às restrições de demanda no mercado interno e os aumentos de produtividade verificados na cultura, a alternativa dos produtores é aumentar a competitividade do produto,

elevando a qualidade dos tubérculos, reduzir área e buscar oportunidades no mercado internacional. Nesse caso é importante ressaltar que, além das barreiras sanitárias e não sanitárias impostas ao comércio com o exterior, o mercado internacional exige ótima qualidade do produto. Nesse sentido, de acordo com Vieira (2006) os produtos de origem na produção integrada têm a preferência do mercado internacional.

Focalizando a conjuntura de mercado internacional em 2006, verifica-se que importações brasileiras de batata somaram 136,6 toneladas no valor de US\$ 85,9 milhões. Quando comparadas com o ano anterior, as importações totais de batata aumentaram em volume (9,8%) e em valor (26,8%).

Em geral, os principais fornecedores de batata para o Brasil foram a Argentina (71,4%), Bélgica (12,8%), Holanda (6,6%) e Alemanha (5,4%). Maior volume importado foi do tipo preparadas ou conservadas, congeladas (87,6%), procedentes da Argentina (76,2%), Bélgica (13,2%) e Holanda (4,9%). A Segunda posição na pauta de importações de batata coube às batatas frescas refrigeradas (3,1%) totalmente importadas da Argentina (100%). Adicionalmente, destacaram-se nas importações brasileiras, as sementes (3,0%) em maior parte fornecida pela Holanda (50,2%), Suíça (16,9%) e Chile (14,2%).

De outro lado, o Brasil exportou um volume de 269,7 toneladas no valor US\$ 530 mil, sendo a maior parte destinada aos mercados de México (32,5%) e Estados Unidos (29,6%) Angola (20,4%), Em relação ao ano anterior as exportações caíram 31,7% em volume e aumentaram em 84,3% em valor.

O principal tipo exportado foi a batata conservada, não congelada (44%) destinada, principalmente aos Estados Unidos (66,3%), Paraguai (19,0%) e Japão (6,1%). A Segunda posição coube às féculas de batata (32,6%) destinadas em maior parte ao México (99,5%). Em seguida, destacaram-se as batatas frescas, ou refrigeradas (8,4%), totalmente exportadas para Angola.

Avaliando de forma quantitativa o desempenho do comércio internacional no período de 2000 a 2006, utilizou-se como indicadores as taxas geométricas de crescimento, calculadas pelo critério Hoffmann (1993).

Os resultados evidenciaram que, em relação à batata as importações brasileiras cresceram em volume (4,92%) e valor (5,96%). Ao passo que houve redução das exportações em volume (5,76%), mas significativo crescimento de valor (2,18). Nesse aspecto, é importante ressaltar que mercados emergentes como Cuba vem absorvendo batata brasileira. Entretanto, a busca de novos mercados internacionais seguros para a batata brasileira depende de um estudo prévio que identifique, principalmente, os indicadores do mercado internacional de desempenho da produção, consumo e volatilidade de preços dos outros países inseridos no agronegócio mundial da batata. Por outro lado, o desenvolvimento e implementação de políticas setoriais de incentivo à expansão da agroindústria de batata gerariam benefícios para todos os agentes da cadeia produtiva, particularmente, para os produtores pela absorção dos

excedentes da produção. Além disso, o produto processado, com a vantagem de maior valor agregado pode gerar efeito de expansão das exportações brasileiras o que implicaria em impactos em maiores montantes de divisas para o país e, adicionalmente, em maior número de empregos internalizados na economia brasileira pelo comércio internacional.

3. AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

3.1. Avaliação dos Impactos Econômicos

Se aplica: (SIM)

Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Tabela Aa – Ganhos Líquidos Regionais

Ano	Unidade de Medida (UM)	Rendimento Anterior - kg/UM (A)	Rendimento Atual - kg/UM (B)	Preço Unitário - R\$ (C)	Custo Adicional - R\$ (D)	Ganho Unitário - R\$/UM $E = \{ [(B - A) \times C] - D \}$
1999	Hectare	16350	25000	.55	0	4757.50
2000		16950	25000	.57	0	4588.50
2001		18240	25000	.62	0	4191.20
2002		18726	25000	.62	0	3889.88
2003		18726	25000	.63	0	3952.62
2004		18726	25000	.63	0	3952.62
2005		18726	25000	.62	0	3889.88
2006		18726	25000	.58	0	3638.92

Tabela Ba – Benefícios Econômicos Regionais

Ano	Participação Embrapa - % (F)	Ganho Líquido Embrapa - R\$/UM $G = (E \times F)/100$	Unidade de Medida (UM)	Área de Adoção - UM (H)	Benefício Econômico - R\$ $I = (G \times H)$
1999	10	475.75	Hectare	69656	33.138.842.00
2000	10	458.85		76174	34.952.439.90
2001	10	419.12		91686	38.427.436.32
2002	10	388.988		91802	35.709.876.38
2003	10	395.262		96320	38.071.635.84
2004	10	395.262		98930	39.103.269.66
2005	10	388.988		98930	38.482.582.84
2006	10	363.892		42000	15.283.464.00

3.2. Análise dos impactos econômicos

Antes da introdução das tecnologias para produção de batata livre de vírus, as doenças causadas por viroses dizimavam 30 a 100% das lavouras de batata, causando grandes

prejuízos aos produtores brasileiros. A propagação das tubérculos livres de vírus e a utilização do anti-soro policlonal pelos certificadores para detecção de viroses em sementes de batata permitiram o controle satisfatório da viroses nas lavouras brasileiras de batata, preservando até 2004, a razoável integridade fitotécnica da bataticultura nacional. Estima-se que os incrementos de produtividade verificados a partir de 1999, tiveram pelo menos 10% de participação da Embrapa, em razão da reprodução de sementes livre-de-vírus e pelo anti-soro policlonal utilizado largamente para detecção de viroses. Entretanto, em razão da informalidade fitossanitária na produção de sementes em 2006, estima-se uma redução para menos da metade das áreas plantadas com sementes livres de vírus. O preço pago ao produtor de São Paulo caiu de R\$0,62 para R\$0,58, em 2006. Assim os ganhos regionais unitários gerados pelas tecnologias de produção de batata livre de vírus reduziram-se de R\$ 3,9 mil/ha em 2005 para R\$3,6 mil em 2006. Desta forma, com área de adoção reduzida para 45 mil hectares o ganho líquido gerado pela tecnologia de produção de batata livre de vírus, considerando a participação de 10% da Embrapa, foi reduzido de R\$ 388,9 mil, em 2005, para R\$363,9 em 2006. Com efeito, os benefícios econômicos gerados pelas tecnologias para a sociedade reduziram-se de R\$38,8 milhões em 2005 para R\$15,3 milhões em 2006 .

4. Avaliação dos impactos sociais

4.1. Avaliação dos Impactos

Tabela - Impactos sociais – aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capacitação	Não	-	-	-
Oportunidade de emprego local qualificado	Não	-	-	-
Oferta de emprego e condição do trabalhador	Não	-	-	-
Qualidade do emprego	Não	-	-	-

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

A tecnologia não resulta em alterações das variáveis

Tabela - Impactos sociais – aspecto renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (*)	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	Não	-	-	-
Diversidade de fonte de renda	Não	-	-	-
Valor da propriedade	Não	-	-	-

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

A tecnologia não resulta em alterações das variáveis

Tabela - Impactos sociais – aspecto saúde

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

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

A tecnologia não resulta em alterações das variáveis

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	Não	-	-	-
Condição de comercialização	Não	-	-	-
Reciclagem de resíduos	Não	-	-	-
Relacionamento institucional	Não	-	-	-

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

A tecnologia não resulta em alterações das variáveis

4.2. Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
-	-	-

A possibilidade de identificar os materiais contaminados por vírus por parte das certificadoras garante um material com melhor sanidade, porém não impede que o mesmo venha ser contaminado em campo. A técnica é muito disseminada nas certificadoras mas não impacta socialmente em nível de propriedade.

4.3. Impactos sobre o Emprego

Diferentes sistemas de produção de batata coexistem no país. A maioria das propriedades tem a sua base produtiva calcada na mecanização intensiva. No entanto, algumas fases do processo de produção, principalmente a colheita, emprega uma quantidade expressiva de mão-de-obra. Estudos recentes registram que, desde a fase do preparo do solo para o plantio até a colheita, a atividade gera 3 empregos diretos no setor da produção. Comparativamente

ao ano de 2003, quando a área total ocupada com a cultura foi de cerca de 147 mil ha, houve em 2004 uma redução de 5,7 % na área cultivada com batata, alcançando um total de 138,6 mil ha. Estima-se que esta redução tenha impactado negativamente no número de postos de trabalho relacionados à atividade, atingindo um total de 415,8 mil empregos em 2004, contra 441 mil postos de trabalho em 2003 (41 mil creditados à Embrapa) acompanhando, proporcionalmente, a redução de 5,7% observada na área cultivada com batata. Do total de empregos neste setor, 38,6 mil podem ser creditados à Embrapa. Na fase pós-colheita, as empresas terceirizadas do setor de beneficiamento, classificação e embalagem empregam, de forma permanente durante o ano, 54 trabalhadores para cada 150 mil toneladas, incluindo o transporte até o ponto de entrega. Isso resulta em, aproximadamente, 1000 empregos gerados nesta fase.

Estima-se que a área cultivada em 2005, 98.930 ha, tenha sido reduzida para 42.000 ha plantados com sementes livres de vírus em 2006 em razão da informalidade fitossanitária na produção de sementes. Estima-se que a cadeia da batata gera, anualmente, cerca de 470 mil empregos diretos e indiretos.

5. Avaliação dos impactos ambientais

A avaliação dos impactos ambientais da tecnologia selecionada deverá ser feita com base no modelo de avaliação desenvolvido pela Embrapa Meio Ambiente. Tal modelo, denominado "Sistema de Avaliação de Impacto Ambiental da Inovação Tecnológica Agropecuária (AMBITEC)", baseia-se num conjunto de indicadores e componentes envolvendo quatro aspectos de caracterização do impacto ambiental – alcance da tecnologia (abrangência e influência), eficiência tecnológica, conservação ambiental, recuperação ambiental e qualidade do produto.

5.1. Avaliação dos impactos ambientais

Avalie os impactos ambientais da tecnologia, com base no "Sistema de Avaliação de Impacto da Inovação Tecnológica Agropecuária (AMBITEC)" consultando pelo menos três usuários da tecnologia. Como existem três tipos de AMBITEC, segundo a natureza da tecnologia, selecione a tabela apropriada e aponte os resultados nas colunas respectivas (Agro, Agroindústria ou Produção Animal).

As consultas de opiniões devem ser dirigidas preferencialmente aos usuários da tecnologia, no entanto, caso isto não seja possível, pode-se consultar pessoas que conheçam os resultados da adoção da tecnologia, como por exemplo, os extensionistas e ou os responsáveis pela transferência, externos à equipe de geração.

Da mesma forma que no caso do AMBITEC Social, a análise de cada aspecto da avaliação de impacto ambiental deverá ser feita em separado (itens 5.1.1 a 5.1.5), deixando-se abaixo de cada tabela um campo texto para comentários. Ao final (item 5.2) deve ser feita uma análise do índice de impacto ambiental.

Atenção! Caso a Unidade aplique o AMBITEC na íntegra, ou seja, consultando vários usuários

e usando o modelo em Excel com os seus respectivos pesos, deve colocar na tabela do SISPAT os resultados finais de tal avaliação. Como a média já é automática, devem ser repetidos os valores do AMBITEC nas colunas "Usuário1", "Usuário 2" e "Usuário 3".

Nota: Caso esta metodologia não seja adequada para avaliar os impactos ambientais da tecnologia, marque a opção "não se aplica" nas tabelas seguintes e justifique tal inadequação no item 5.2.

As informações utilizadas para a Avaliação de Impactos Ambientais da Batata livre de vírus foram obtidas junto aos produtores, técnicos da Emater-DF e pesquisadores da Embrapa Hortaliças, que trabalham diretamente com produtores de batata.

5.1.1. Alcance da Tecnologia

O alcance da tecnologia expressa a escala geográfica na qual esta influencia a atividade ou produto e é definido pela abrangência (área total cultivada com o produto – em hectares) e a influência (porcentagem desta área à qual a tecnologia se aplica). Este é um aspecto geral da tecnologia, independente do seu uso local, portanto não está incluído nas matrizes de avaliação. Desta forma, deve ser descrito e analisado a partir de informações geradas pelo projeto.

A semente batata livre de vírus é uma tecnologia de alcance nacional, destacando-se para os Estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Entretanto, ainda não existem estimativas de sua adoção efetiva.

5.1.2. Eficiência Tecnológica

A eficiência tecnológica refere-se à contribuição da tecnologia para a redução da dependência do uso de insumos, sejam estes insumos tecnológicos ou naturais. Os indicadores de eficiência tecnológica são: uso de agroquímicos, uso de energia e uso de recursos naturais.

Tabela - Eficiência Tecnológica

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Uso de agroquímicos/insumos químicos e ou materiais	Não	0	0	.00
Uso de energia	Não	0	0	.00
Uso de recursos naturais	Sim	1	1	1.00

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

Com base nos valores apresentados na tabela acima, avalie e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os componentes do aspecto eficiência tecnológica.

A tecnologia da semente batata livre de vírus proporciona ao produtor maior produtividade, devido ao fato da muda não iniciar o seu desenvolvimento já infectada. Com isso, esperava-se que fosse possível reduzir o uso de agrotóxicos. Entretanto, é interessante lembrar que a semente batata livre de vírus não é resistente, apenas está isenta do vírus. No sistema de

produção de batata, o uso de agrotóxicos tem caráter preventivo e não remediador. Portanto, os agrotóxicos são utilizados nas mesmas quantidades que num sistema com batata semente comum. Também não são alteradas as práticas relativas à adubação e preparo do solo. Desta maneira, não foram consideradas alterações para os componentes da variável uso de agroquímicos e de fontes de energia. Para uso de recursos naturais foram detectadas alterações moderadas do uso de solo para plantio (+ 1), devido a necessidade de menor área plantada para atingir a mesma produção.

5.1.3. Conservação Ambiental

A contribuição da tecnologia para a conservação ambiental é avaliada segundo o seu efeito na qualidade dos compartimentos do ambiente, ou seja, atmosfera, capacidade produtiva do solo, água e biodiversidade. Selecione abaixo a tabela apropriada e digite os resultados nas colunas respectivas:

Conservação Ambiental:

Com base nos valores apresentados na tabela acima, avalie e comente os resultados obtidos ao analisar qualitativamente os componentes do aspecto conservação ambiental. A tecnologia não resulta em alterações das variáveis do item Conservação Ambiental.

5.1.4. Recuperação Ambiental

A recuperação ambiental inclui-se no sistema de avaliação de impacto ambiental devido ao estado de degradação presentemente observado, praticamente, na totalidade das regiões agrícolas do país, impondo que o resgate desse passivo ambiental deva ser uma prioridade de todos os processos de inovação tecnológica agropecuária. Este aspecto da avaliação refere-se à efetiva contribuição da inovação para a recuperação na propriedade das áreas degradadas, das áreas de preservação permanente e das áreas de mananciais.

Nota: Este item não dever ser preenchido quando a tecnologia for relativa à agroindústria.

Tabela - Recuperação Ambiental

Indicador	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Recuperação ambiental	Não	0	0	.00

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

Com base no valor apresentado na tabela acima, avalie e comente o resultado obtido ao analisar qualitativamente o componentes do aspecto recuperação ambiental. A tecnologia não resulta em alterações das variáveis do item Recuperação Ambiental

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.

Nota: Este item não deve ser preenchido quando a tecnologia for avaliada segundo os critérios do AMBITEC Agro.

Tabela – Qualidade do Produto

Indicador	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Qualidade do produto	Não	0	0	.00

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

Com base no valor apresentado na tabela acima, avalie e comente o resultado obtido ao analisar qualitativamente o componentes do aspecto qualidade do produto.

A tecnologia não resulta em alterações das variáveis do item Qualidade do produto

5.2. Índice de Impacto Ambiental

Faça uma análise do índice final de impacto ambiental gerado pelo Ambitec onde são agregados e ponderados os coeficientes acima comentados. (média ponderada dos índices 5.1.1 a 5.1.7)

Media Tipo1	Media Tipo2	Média Geral
.25	.25	.25

O índice geral de impacto ambiental da tecnologia (0,25) foi baixo, considerando-se o máximo possível de 15. Também não foi constatado diferenciação entre os tipos de produtores.

6. Avaliação dos impactos sobre o conhecimento, capacitação e político-institucional

6.1. Impactos sobre o Conhecimento

Tabela - Impacto sobre o Conhecimento

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Usuário 1	Usuário 2	Usuário 3	Média
Nível de geração de novos conhecimentos	Não	0	0	0	.00
Grau de inovação das novas técnicas e métodos gerados	Não	0	0	0	.00
Nível de intercâmbio de conhecimento	Não	0	0	0	.00
Diversidade dos conhecimentos aprendidos	Não	0	0	0	.00
Patentes protegidas	Não	0	0	0	.00
Artigos técnico-científicos publicados em periódicos indexados	Não	0	0	0	.00
Teses desenvolvidas a partir da tecnologia	Não	0	0	0	.00

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%.

6.2. Impactos sobre a Capacitação e Aprendizagem

Tabela - Impacto sobre Capacitação e Aprendizagem

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Usuário 1	Usuário 2	Usuário 3	Média
Capacidade de se relacionar com o ambiente externo	Não	0	0	0	.00
Capacidade de formar redes e de estabelecer parcerias	Não	0	0	0	.00
Capacidade de compartilhar equipamentos e instalações	Não	0	0	0	.00
Capacidade de socializar o conhecimento gerado	Não	0	0	0	.00
Capacidade de trocar informações e dados codificados	Não	0	0	0	.00
Capacitação da equipe técnica	Não	0	0	0	.00
Capacitação de pessoas externas	Não	0	0	0	.00

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%.

Amostras de anti-soros policlonais e sementes de batatas livres de vírus tem sido enviadas rotineiramente para as universidades e instituições de pesquisa do Brasil e do exterior.

6.3. Impactos Político-institucionais

Tabela - Impacto Político-institucional

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Usuário 1	Usuário 2	Usuário 3	Média
Mudanças organizacionais e no marco institucional	Não	0	0	0	.00
Mudanças na orientação de políticas públicas	Não	0	0	0	.00
Relações de cooperação público-privada	Não	0	0	0	.00
Melhora da imagem da instituição	Não	0	0	0	.00
Capacidade de captar recursos	Não	0	0	0	.00
Multifuncionalidade e interdisciplinaridade das equipes	Não	0	0	0	.00
Adoção de novos métodos de gestão e de qualidade	Não	0	0	0	.00

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%.

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

Os impactos das tecnologias para produção de batatas livres de vírus podem ser verificados sobre variáveis sociais, econômicas e ambientais, através das seguintes contribuições: aumento da produtividade, redução de custos unitários; aumento da receita líquida dos produtores, preservação do meio ambiente na manutenção ou redução de áreas de cultivos e conseqüentes reduções de interações de defensivos químicos com o meio ambiente; impactos sociais positivos gerados pela maior disponibilidade do produto, menores preços de equilíbrio de mercado gerados pela expansão da oferta interna; produtos de melhor qualidade culinária; redução de importações de batata- sementes e de tubérculos, redução de déficits da balança comercial do produto. Estima-se que os incrementos de produtividade verificados entre os anos de 1999 a 2003 tiveram pelo menos 10% de participação da Embrapa, em razão da reprodução de sementes livre-de-vírus e pela ampla adoção do anti-soro policlonal utilizado rotineiramente por exigência do Ministério da Agricultura para detecção de viroses nas sementes de batata.

7 . Avaliação integrada e comparativa dos impactos gerados

A Embrapa Hortaliças, a Embrapa Clima Temperado e Embrapa Sementes constituem o pilar da produção brasileira de batata, desde 1985. As principais repostas tecnológicas decorrentes da adoção das técnicas de anti-soro policlonal e produção de sementes de batata livre de vírus são constatadas pela qualidade fitotécnica das lavouras. Incremento da produtividade; aumento da competitividade do produto com o similar externo contribuiu para redução das dependências de importações. Maior produção nos últimos anos com reduções sucessivas de áreas contribuiu para beneficiar significativamente o meio ambiente. Elevação da renda líquida dos produtores e da região, melhoria nas condições de saúde da população devido maior disponibilidade de alimentos com menores preços de mercado para todas as camadas sociais.

8 . Bibliografia

ÁVILA, A. F. D.; PALMA, V. **Economic evaluation of agricultural research: methodologies and Brazilian applications.** New Haven: EMBRAPA Yale University: Economic Growth Center, 1987. p 128-156.

ÁVILA, A. F. D. **Avaliação de impactos econômicos da pesquisa.** Brasília, DF: Embrapa. 2000. 85 p.

AVILA, A. C; MELO, P. E; LEITE R. L. **Visitas técnicas às lavouras de batata de Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo, Bahia e Goiás.** Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2007. (Relatório de Pesquisa).

AVILA, A. C; MELO, P. E; LEITE R. L. O vírus Y da batata (Potato virus Y) e a batata-semente nacional: quem vencerá?. **Batata Show**, Campinas, 2007 (No prelo).

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretária do Comércio Exterior. **Importações brasileiras de batata: 2000-2006**. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 25 fev. 2007.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Secretária do Comércio Exterior. **Exportações brasileiras de batata: 2000-2006**. Disponível em: <<http://aliceweb.desenvolvimento.gov.br>>. Acesso em: 25 fev. 2007.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. A cadeia de serviços do setor de refeições coletivas. **Revista Frutifatos**, Brasília, DF, n. 3, p. 8-10, dez. 2002.

FIGUEIRA, A. R. Credenciamento do CIV-MG no RENASEM abre novas perspectivas para a melhoria da qualidade da batata-semente produzida no Brasil. **Batata Show**, Campinas, n.16, p. 28, dez. 2006.

HOFFMAN, R. **Statistic for economists**. São Paulo: Pioneira, s.d. 426 p.

IBGE. **Produção e área de batata no Brasil: safra 2006**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 22 fev. 2007.

IBGE. **Consumo da batata no Brasil: pesquisa de orçamento familiar**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/cgibim/v/m/pwnltap>>. Acesso em: 2 mar. 2007.

VILELA, N. J.; MAKISHIMA, N.; ASBAMIG. **Identificação de sistemas de produção de batata em Minas Gerais**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2001. (Relatório de Pesquisa).

9. Equipe responsável

Geradores da tecnologia: Antônio Carlos de Ávila, André Nepomuceno Dusi e Antônio Carlos Torres.

Nirlene Junqueira Vilela- Avaliação de Impactos Econômicos

Edson Guiducci Filho - Avaliação de Impactos Sociais

Vicente Eduardo Soares de Almeida- Avaliação de Impactos Ambientais.

Revisor: Carlos Alberto Lopes (Chefe Técnico)