



Validação socioeconômica de tecnologia: produção de alho semente própria a partir de cultura de ápices caulinares em *Allium sativum* L.

André Nepomuceno Dusi¹; Francisco Vilela Resende¹; Antonio Carlos Torres¹; Renato de Oliveira Resende²; Edson Guiducci Filho¹; Werito Fernandes de Melo¹; José Amauri Buso³

¹Embrapa Hortaliças, CP 218, Brasília, DF, CEP 70359-970, tel: 61-33859066, dusi@cnph.embrapa.br; ²Departamento de Biologia Celular, Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro, Brasília, DF, CEP 79910-900, tel: 61-33072424, rresende@unb.br; ³Embrapa Transferência de Tecnologia, Parque Estação Biológica s/n, Brasília, DF, CEP: 70770-901, tel: 61-34484020, amauri.buso@embrapa.br

A cultura do alho tem grande impacto social, ocupando em média 600 dias/homem/ha. É fator de fixação do homem no campo. Gera quatro empregos diretos por hectare plantado e outros quatro indiretos na cadeia produtiva.

Há demanda para aumento qualitativo e quantitativo da produção nacional a baixo custo, para que o alho brasileiro seja competitivo frente ao alho importado, gerando renda ao produtor e ocupando mão de obra, uma vez que a cultura é produzida basicamente por pequenos produtores.

Nos anos de 2001 e 2002, quando havia cerca de 14 mil ha da cultura no Brasil, eram gerados 56 mil empregos diretos e um total de 120 mil empregos (diretos e indiretos) na cadeia produtiva. Com a redução da área plantada em 2004 e 2005 para 8 mil ha, houve uma perda de 24 mil postos diretos com impacto final de 40 mil empregos a menos. Uma das causas dessa redução foi a entrada de alho importado, especialmente da China e da Argentina. O Brasil importa a produção de 8 mil ha da Argentina e de 6 mil ha da China (dados de 2005), gerando 32 mil empregos na Argentina e 24 mil empregos na China, respectivamente, com esta importação. São 14 mil ha e 56 mil empregos diretos e outros 64 mil indiretos que deixam de ser gerados no Brasil. A tendência é de agravamento do quadro. Historicamente, verifica-se uma correlação negativa altamente significativa ($r = -0,81$, $p = 0,0001$) entre a importação de alho e a área plantada no Brasil no ano seguinte (Figura 1).

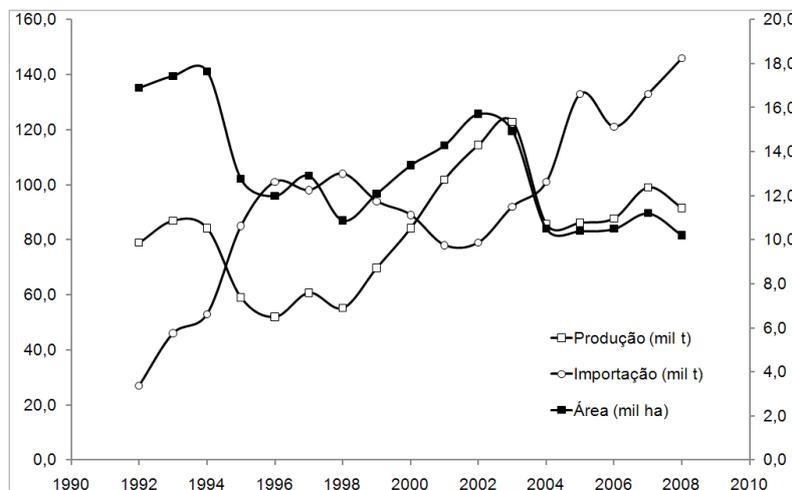


Figura 1. Série histórica de produção, área plantada e importação de alho (Fonte: FAO-FAOSTAT Database Results; <http://www.apps.fao.org>).

Esta necessidade de importação pode ser revertida, pois o produtor de alho brasileiro tem condições de atender à demanda. Na mesma figura 1 pode-se observar que o aumento da produção apresenta um crescimento maior do que o da área plantada, significando um aumento da produtividade de 2,3 t/ha em 1961 para 8,9 t/ha em 2008. Este aumento de produtividade é resultado da competência tecnológica do produtor brasileiro. Uma área adicional de 14 mil ha, correspondente ao que é importado, pode ser cultivada no Brasil, nas diferentes regiões, gerando aqui os empregos que hoje o Brasil gera na Argentina e China. Serão 120 mil empregos adicionais. Isto se falando apenas do alho *in natura*. Se for incluído o alho processado, o quadro ainda fica mais dramático. Por exemplo, só em 2005 foram importados cerca de 1.300 toneladas de alho em pó, o que significam cerca de 13 mil de toneladas de alho fresco processado, equivalente a outros 1.600 ha.

São um total de mais de 190 mil empregos. Considerando uma remuneração média de R\$ 500,00 por trabalhador, o setor movimentaria R\$ 100 milhões de reais em remuneração. Adicionalmente, movimentaria recursos adicionais em insumos, gerando um acréscimo na ordem de R\$ 210 milhões aos atuais R\$ 120 milhões movimentados. Acrescentando-se os valores de comercialização, perfaz-se um total de R\$ 2.100 milhões anuais associados à cultura do alho, além de estimular a fixação do homem no meio rural, gerando impactos sociais não mensuráveis.

Diversas ações podem ser tomadas, em conjunto, para estimular tanto a produção quanto o consumo interno, bem como viabilizar mercados externos para tipos especiais de alho, tal como o alho nobre roxo produzido no cerrado brasileiro. Na figura 2 são



apresentadas as diferenças entre o alho nobre e o comum. Estas ações devem ser executadas de modo articulado entre o Estado (mediante políticas públicas), os produtores (pela melhoria da qualidade do produto) e pela pesquisa (pela viabilização de novas tecnologias).

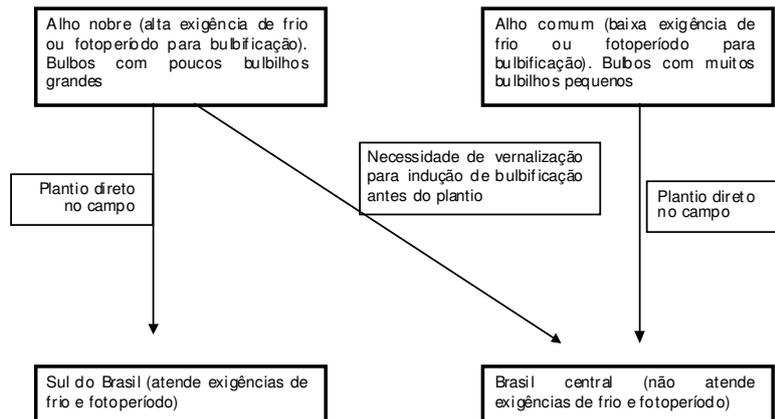


Figura 2. Diferença entre sistemas de produção de alho comum e alho nobre.

Dentre as ações, uma primeira atitude seriam ações do Estado no estabelecimento de salvaguardas tais como cotas e épocas de entrada, ações *antidumping* e a exigência de uma análise de risco de pragas (ARP) adequada, para desestímulo das importações.

Por parte dos produtores, pode ser desenvolvida uma campanha de estímulo ao aumento do consumo interno e a busca por mercados externos específicos, como um nicho de mercado para o alho roxo identificado na Espanha.

À pesquisa, cabe desenvolver tecnologias para aumento de produtividade e redução do custo de produção, tais como a tecnologia de produção de sementes baseada em alho livre de vírus. Nesta área, as ações que a pesquisa vem desenvolvendo são promissoras, mas as ações de validação e, principalmente de transferência em larga escala, ainda são tímidas.

O termo validação de tecnologia é usado para designar as avaliações das tecnologias em nível de propriedade. As avaliações junto aos produtores proporcionam informações sobre quais características de uma tecnologia os produtores consideram importante; como os produtores ordenam preferencialmente as alternativas tecnológicas; por que os produtores preferem uma tecnologia à outra e se os produtores estão dispostos a



adotar uma nova tecnologia (ASHBY, 1993; GUIMARÃES FILHO; DAROLT e RIBEIRO, 1995).

Apesar dos grandes avanços que se teve em torno do processo de validação de tecnologia, ainda não se tem um padrão definido, diferentemente da experimentação clássica. Isso porque os tipos de experimentos em propriedades variam de acordo com os objetivos que se pretende alcançar e do enfoque predominante na equipe de pesquisadores, o que significa que cada instituição deve buscar suas próprias fórmulas e métodos para operar (PASSINI, 1999).

A etapa de validação de uma tecnologia coincide com a fase final de sua geração e com a fase inicial de sua transferência aos usuários. Sendo essa última uma parte importante do processo de inovação, pois é o momento de transformação de um processo, produto ou tecnologia em efetiva inovação, essencial para o desenvolvimento social, econômico e ambiental. Entretanto, segundo o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), a capacidade, até agora demonstrada no Brasil, em transformar os avanços do conhecimento em inovações traduzidas em efetivas conquistas econômicas e sociais é limitada. É necessário, portanto, difundir esse conhecimento e transformá-lo em fonte efetiva de desenvolvimento. É por intermédio da inovação que o avanço do conhecimento se socializa, e se materializa em bens e serviços para as pessoas. (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2002).

As etapas de geração, transferência e adoção de tecnologias são partes de um mesmo processo de comunicação, e, por isso, devem necessariamente envolver todas as pessoas interessadas para que haja reciprocidade no processo de intervenção da realidade que se quer trabalhar, a fim de obter consenso quanto às ações que possuem objetivos comuns (GASTAL, 1989).

Em nenhum setor da economia a conceituação do termo transferência de tecnologia é tão essencial quanto na agricultura (CASTRO e TOURINHO, 2002). O caráter ambíguo e inconsistente dessa expressão faz com que, na atividade agrícola, ela seja considerada e tratada como sinônimo de difusão de tecnologia. Esses autores acrescentam ainda que a reduzida experiência das organizações públicas agrícolas de C&T com programas e projetos de transferência de tecnologias afeta de certo modo o uso acertado da expressão transferência de tecnologia.

Transferência de tecnologia é o processo de gerenciamento orientado para a integração entre a atividade de P&D e o mercado. Sua responsabilidade fundamental é a incorporação de conhecimentos e tecnologias aos processos produtivos, o monitoramento



dos impactos econômicos, sociais e ambientais gerados e a retroalimentação do processo de pesquisa e desenvolvimento (EMBRAPA, 2002).

Os processos de transferência de tecnologia devem ter como objetivo garantir acesso à informação científica e tecnológica, inclusive à informação sobre as tecnologias mais modernas deve ser garantido; promover, facilitar e financiar, quando apropriado, o acesso a tecnologia, assim como do conhecimento técnico-científico correspondente; facilitar a manutenção e a promoção de tecnologias autóctones que possam ter sido negligenciadas ou deslocadas, prestando particular atenção às necessidades prioritárias do segmento rural e considerando os papéis complementares do homem e da mulher (CASTRO *et al.*, 2005, p. 14).

O alho é uma espécie propagada vegetativamente e as viroses (doenças causadas por vírus) assumem um papel preponderante na redução da produção e qualidade do alho produzido no Brasil. Este tipo de propagação favorece a transmissão de pragas e doenças em plantios sucessivos, acarretando uma perda gradual na capacidade produtiva da planta e na longevidade dos bulbos em armazenamento. Em adição, viroses se acumulam entre os ciclos de produção. A alternativa de controle é o uso de sementes livres de vírus e seu plantio em condições que minimizem as reinfecções.

No fim de 1992 foram iniciadas atividades visando a produção de alho-semente livre de vírus. Foram necessários esforços de pesquisa de várias áreas (fisiologia vegetal, fitopatologia, biologia molecular e fitotecnia), permitindo o estabelecimento de um sistema de produção de alho-semente com alta qualidade que foi validado em condições reais de produção. Para o estabelecimento do sistema de produção que será descrito abaixo, foi necessário o cumprimento de diversas etapas, que geraram informação e insumos para o seu sucesso. Foram caracterizadas seis espécies que compoem o complexo viral que ocorre no Brasil: os potyvirus *Onion yellow dwarf virus* (OYDV) e *Leek yellow stripe virus* (LYSV); o carlavirus *Garlic common latent virus* (GCLV); os allexivirus *Garlic miteborne filamentous virus* (GarMbFV), *Garlic virus C* (GarVC) e *Garlic virus D* (GarVD) (FAJARDO *et al.*, 2001; MELO FILHO *et al.*, 2004). Foram obtidos antissoros policlonais para detecção de *Onion yellow dwarf virus* (OYDV) e do Complexo viral; antissoro policlonal para detecção de *Garlic virus C* (GarV-C) mediado por expressão da capa protéica *in vitro* em um sistema de baculovírus (ALVES JR. *et al.*, 2008); primers para detecção de diferentes potyvirus, carlavirus e allexivirus por PCR (FAJARDO *et al.*, 2001; MELO FILHO *et al.*, 2004); foram obtidas as primeiras plantas livres de vírus das cultivares Amarante, Caçador, Quitéria e



Chonan (TORRES *et al.*, 2000); foi estabelecido um sistema de diferenciação da cultivar Amarante das demais cultivares via RAPD (BUSO *et al.*, 2004); foi estimada a degenerescência do alho originalmente livre de vírus quando em cultivos sucessivos em campo. (MELO FILHO *et al.*, 2006)

Com base na análise dos resultados dos primeiros ensaios em campo, estimou-se o potencial de aumento de rendimento na ordem de 50 a 100% apenas com a o uso da semente oriunda de alho livre de vírus obtido de cultura de ápices caulinares e indexado para vírus.

Os primeiros materiais livres de vírus de alho comum gerados possibilitaram a realização de estudos epidemiológicos básicos e a validação de um sistema de produção próprio de sementes, junto a pequenos produtores na Bahia e Minas Gerais com alho comum das variedades Amarante e Cateto-Roxo (MELO *et al.*, 2005) (Figura 3). Os trabalhos de validação com alho nobre foram timidamente iniciados em 2008, em colaboração com a Associação Nacional de Produtores de Alho (Anapa), mediante um contrato de cooperação técnica específico, ainda sem resultados avaliados.

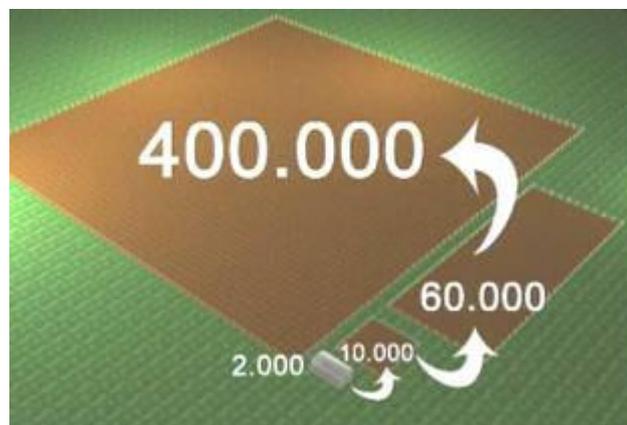


Figura 3. Representação do sistema de produção de sementes própria de alho validado na Bahia para alho comum.

Inicialmente, o alho livre de vírus é multiplicado no telado (2 mil bulbilhos). No segundo ano, dois mil bulbilhos retornam ao telado e cerca de 10 mil vão para o primeiro ano de cultivo. O procedimento é sequencial, aumentando-se a área a cada ano até que no quarto ano é possível o plantio de 10 ha para fins comerciais, propiciando assim ao produtor a manutenção contínua de um estoque de semente de alta qualidade.



O uso de alho-semente livre de vírus apresenta-se, então, como a tecnologia de maior impacto no sistema produtivo de alho, podendo dobrar a produção apenas com o uso de sementes sadias (MELO FILHO *et al.*, 2006).

Mesmo com a tecnologia incipiente utilizada pelos produtores das regiões onde o sistema foi implementado, a produtividade das unidades com alho-semente de alta qualidade foi pelo menos o dobro da produtividade do alho-semente local, com grande impacto regional (IBGE, 2007). Ou seja, apenas com a substituição da semente, foi possível dobrar a produção em termos de tonelagem e melhorar a qualidade dos bulbos produzidos, que se concentraram em classes igual ou maior que a classe 4. A produtividade média brasileira se situa ente 7,0 e 8,0 t/ha. A produtividade média nas áreas onde o trabalho de validação foi realizado era de 3 a 5 t/ha. O alho proveniente de material livre de vírus nos municípios variou de 8 a 12 t/ha. Especificamente em Cristópolis (BA), a média no município aumentou de 4 t/ha em 2002 para 8 t/ha em 2006 (IBGE, 2007). A massa média de bulbo e, conseqüentemente, a proporção de alho de maior valor comercial (tipo 4, 5 e 6) também aumentaram (MELO *et al.*, 2005).

Considerando que o tamanho médio das propriedades onde o modelo foi testado de cerca de 1 a 2 ha, supôs-se que, ao fim do terceiro ano, todo o alho semente da área já seria resultante de semente originária do material produzido no telado. Assim sendo, à medida que se aumentava a área plantada com material com baixa carga viral, diminuía-se gradativamente a pressão de inóculo. Portanto, levantou-se a hipótese de que, ao longo do tempo, com a diminuição da pressão de inóculo, a taxa de disseminação dos vírus seria reduzida. O trabalho foi conduzido em condições reais de produção por quatro anos. No primeiro ano de trabalho, a taxa de infecção ao fim da primeira exposição manteve-se em torno de 20%. No segundo ano, quando já havia mais de 10% da área plantada com material de alta qualidade, o alho de primeira exposição apresentou cerca de 15% de infecção de o de segunda exposição tinha, ao fim do ciclo, cerca de 25%. Hoje, com materiais de um a quatro anos de exposição em campo, as porcentagens de infecção de cada ciclo foram de zero, para o primeiro ano em campo; zero para o segundo ano em campo; 10% para o terceiro ano em campo; e 33% para o quarto ano em campo. Isso nos permitiu concluir que o alho colhido ao fim de quatro anos de cultivo, em uma área em que há baixa pressão de inóculo, ainda pode ser utilizado como alho-semente. Desta forma, a idéia original de três multiplicações em campo com venda do produto da terceira multiplicação como alho consumo foi revista. Assim, o alho originário de sementes livres de vírus, quando multiplicados em condições de baixa pressão de inóculo, pode ser utilizado



como semente por pelo menos cinco ciclos de multiplicação. A implicação da extensão do uso deste alho como semente é de que, uma vez obtido o primeiro estoque de alho livre de vírus, este pode ser mantido indefinidamente (se tomadas as devidas precauções na manutenção das matrizes em telado) e resultar em semente comercial por ao menos cinco multiplicações em campo, e não em três como originalmente previsto.

Como complementação da validação da tecnologia acima descrita, procedeu-se em 2006 a aplicação de questionários do Ambitec Social, componente do Sistema Ambitec, proposto por RODRIGUES *et al.* (2005), para avaliação dos impactos sociais e econômicos resultantes da modificação do sistema produtivo na região onde a tecnologia foi introduzida.

A metodologia do Ambitec Social assume os aspectos emprego, renda, saúde e gestão e administração, como os mais relevantes na avaliação de impactos sociais da tecnologia. Cada um destes aspectos é composto por um conjunto de indicadores, totalizando 14, organizados em matrizes de ponderação automatizadas. Os indicadores são valorados com coeficientes de alteração, conforme conhecimento pessoal do adotante/responsável da tecnologia. Finalmente, os indicadores são considerados em seu conjunto, para composição do Índice de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária.

A escala padronizada no Sistema Ambitec varia entre -15 e +15, normalizada para todos os indicadores individualmente e para o Índice Geral de Impacto Social da Tecnologia. Ressalta-se que a amplitude dos resultados, ou seja, o valor do índice, é de menor significado que sua direção, se positivo ou negativo (RODRIGUES *et al.*, 2005)

A partir da delimitação da área geográfica e do universo de adotantes da tecnologia, foram conduzidas entrevistas individuais com 12 produtores nos municípios baianos de Cristópolis, Boninal e Cotegipe, obtendo-se os coeficientes de impactos (CI) e o índice agregado de impacto social da tecnologia de alho livre de vírus. Os indicadores e coeficientes mais relevantes para as regiões estudadas estão apresentados na tabela 1, abaixo.



Tabela 1 – Indicadores e coeficientes de impacto mais relevantes do Ambitec Social obtidos em Cristópolis, Boninal e Cotegipe, em 2006.

Indicador	Coeficiente Médio de Impacto
Geração de renda	12,50
Relacionamento institucional	10,50
Capacitação	5,50
Dedicação e perfil do responsável	4,00
Condição de comercialização	2,01

A utilização do sistema de produção de alho livre de vírus contribuiu para um grande aumento na renda dos produtores (CI de 12,5), pois eleva tanto a produtividade quanto o preço no mercado pela melhoria na qualidade do produto.

Com relação à capacitação (CI de 5,5), foi identificada uma necessidade de qualificação de mão-de-obra para a utilização adequada da tecnologia. Observou-se que houve grande aumento de cursos locais de curta duração e um moderado aumento nas especializações de curta duração voltados essencialmente para as atividades produtivas práticas em nível técnico.

Quanto à dedicação e perfil do responsável pela atividade produtiva (CI de 4,0), houve um grande aumento das ações de capacitação dirigidas à atividade e ao maior engajamento familiar, bem como um moderado aumento na quantidade de horas de permanência no estabelecimento.

Segundo os produtores entrevistados, o cultivo do alho livre de vírus promove a melhoria das condições de comercialização (CI de 2,1), na medida em que permite a venda de alho semente, produto que apresenta valor comercial mais elevado.

A tecnologia implica em consideráveis alterações nos fatores que compõem o item relacionamento institucional, com aumentos na utilização de assistência técnica, no estabelecimento de parceria com a Embrapa (filiação tecnológica) e no moderado aumento de iniciativas associativistas e cooperativistas (CI de 10,5).

Após a agregação de todos os indicadores, foi gerado o Índice Geral de Impacto Social do alho livre de vírus, o qual alcançou o valor de 2,49, de um máximo possível de 15. Esse resultado permite inferir que a utilização da tecnologia de produção de alho livre de vírus, ao menos nesta região, está sendo positiva, agregando aspectos sociais desejáveis. Deve-se salientar que o resultado reflete apenas o impacto social na região avaliada.



Cabe ainda destacar a evolução da área cultivada com o alho livre de vírus e da produtividade do município de Cristópolis (figura 4), que tem impacto direto nos empregos na atividade, como exemplo do impacto da tecnologia introduzida.

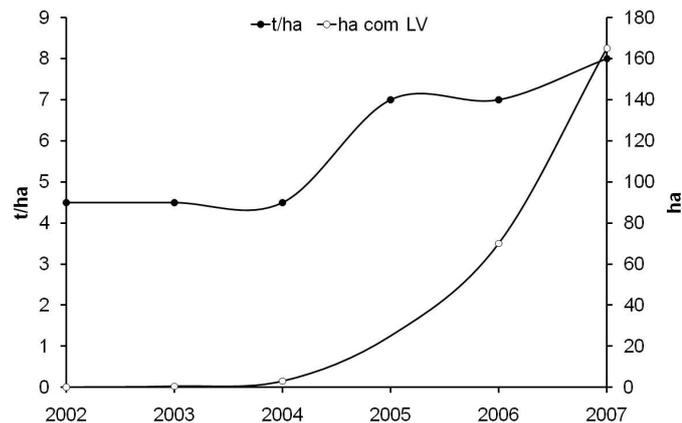


Figura 4. Evolução da área plantada com alho livre de vírus em Cristópolis (BA), entre 2002 e 2007 e respectivo aumento de produtividade. (Fonte: IBGE - Levantamento Sistemático da Produção <http://www.sidra.ibge.gov.br/> e agrônomos da EBDA)

A cultura do alho ocupa grande quantidade de mão-de-obra temporária em determinadas épocas RESENDE *et al.* (2004). Quando se considera o estado da Bahia, houve uma evolução da área plantada com a tecnologia proposta entre 2004 e 2008 de 12 para 510 ha (IBGE - Levantamento Sistemático da Produção <http://www.sidra.ibge.gov.br/> e agrônomos da EBDA). Assim, considerando que são empregadas quatro pessoas para uma condução satisfatória de 1 ha de alho, pode-se estimar a geração de cerca de 2.000 empregos pela tecnologia.

O processo de obtenção desta semente de alho livre de vírus para o alho nobre está em seu início. O processo é lento e há algumas etapas que ainda necessitam de pesquisa para seu desenvolvimento, de modo a contribuir para a redução do custo do processo. A Anapa contactou no início de 2005 a Embrapa Hortaliças em Brasília, na tentativa de negociar a transferência desta tecnologia para os produtores. A Anapa e a Embrapa realizaram uma estimativa de custo para a validação desta tecnologia para produtores de alho nobre no intuito de produzir sementes para uma área de até 1.000 ha em um período de 10 anos. Esta lentidão deve-se a uma característica intrínseca da cultura do alho, que é a baixa taxa de multiplicação anual (1:6 a 1:10). Estima-se um investimento da ordem de R\$



300 mil nos três primeiros anos, e um investimento adicional de R\$ 300 mil nos sete anos seguintes. Um investimento total de cerca de R\$ 600 mil em 10 anos resultaria em um retorno de R\$ 6 milhões anuais a partir do 11º ano de início dos trabalhos. Essa proposta foi encaminhada ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento no segundo semestre de 2008, por encomenda do próprio Mapa. Entretanto, até o momento, não obtivemos resposta.

As ações do Estado, dos produtores e da pesquisa, se tomadas em conjunto, beneficiarão todas as classes de produtores do Brasil. De pequenos a grandes; de produtores de alho comum e de alho-nobre. Beneficiarão também o País com a geração de empregos diretos e indiretos, com a circulação de capital em decorrência do aumento no número de pessoas envolvidas no sistema produtivo. Em última instância, beneficia o consumidor brasileiro, que terá um produto mais barato e de qualidade.

Como a Embrapa já detém a tecnologia, com dados validados para parte do material genético, e já tem estruturada uma rede de cooperação (envolvendo produtores, institutos estaduais de pesquisa, cooperativas e associações), este é o momento de completar a validação de nossa tecnologia no que se refere ao alho nobre e ampliar as ações de transferência com o alho comum. Deve-se também, conjuntamente com os produtores e o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, estabelecer a legislação infralegal para regulamentar a produção e a comercialização de alho semente, com o objetivo de estabelecer os parâmetros mínimos de qualidade e atuar como um instrumento complementar na manutenção da qualidade das lavouras.

Por fim, no que tange às ações de pesquisa complementares, existem três grandes gargalos para a melhoria do sistema de produção de alho-semente livre de vírus: a ausência de multiplicação rápida *in vitro*, o sistema de indexação atual que não permite o teste de plantas *in vitro* e a baixa taxa de multiplicação do alho (1:5 a 1:15, dependendo da cultivar). A baixa taxa de multiplicação do alho é característica da cultivar e não há como ser alterada. O sistema de indexação está em aperfeiçoamento com pesquisa específica para o desenvolvimento de sondas moleculares não radioativas, para detectar os três gêneros virais e substituir a sorologia em uso atualmente. Quanto à etapa de cultura de tecidos, há ainda um grande caminho a ser percorrido, na tentativa de implementar a multiplicação rápida *in vitro* sem induzir, em campo, o pseudoperfilhamento, fenômeno observado até então nos clones que perfilham *in vitro*.



Referências Bibliográficas

- ALVES JUNIOR, Miguel ; MARRACCINI, Fernanda Menezes ; MELO FILHO, Péricles de Albuquerque ; DUSI, A. N. ; RIBEIRO, Gilvan Pio ; RIBEIRO, Bergmann Morais . Recombinant expression of Garlic virus C (GARV-C) capsid protein in insect cells and potential for the production of specific antibodies. *Microbiological Research*, v. 163, p. 354-361, 2008.
- ASHBY, Jacqueline A. **Manual para evaluación de tecnologías con productores**. Cali: CIAT, 1993. 102p. (Publicación 188).
- BUSO, G. S. C.; PAIVA, M. R.; CERQUEIRA, A. A.; AMORIM, J. C.; AMARAL, Z. P. S.; DUSI, A. N.; TORRES, A. C.; BUSO, J. A. Controle de qualidade de produção de alho-semente da cultivar Amaranthe por meio de marcadores RAPD. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2004. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento).
- CASTRO, Alberto William V.; TOURINHO, Manoel M. Transferência de tecnologia nas organizações públicas de pesquisa agrícola. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE ESCOLAS DE ADMINISTRAÇÃO, 37., 2002, Porto Alegre, **Anais ...** Porto Alegre: CLADEA, 2002.
- CASTRO, C. E. F.; CARBONELL, S. A. M. ; MAIA, M. S. D. ; AZEVEDO FILHO, J. A. **Transferência de tecnologia**. Campinas: Conselho Nacional dos Sistemas Estaduais de Pesquisa Agropecuária - CONSEPA, 2005. 25 p. (Reuniões Técnicas, 11).
- DAROLT, Moacir Roberto; RIBEIRO, M. de F. dos S. Validação de tecnologia: avaliação e planejamento da pesquisa agropecuária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 33., 1995, Curitiba, Política agrícola e abertura de mercado: **Anais...** Brasília: SOBER, 1995.
- EMBRAPA. **Política de comunicação**. 2.ed. ver. e amp. Brasília. Embrapa-ACS. 2002. 100p. EMBRAPA. Saiba que: alho. Disponível em: <<http://www.cnph.embrapa.br/bib/saibaque/alho.htm>> Acesso em: 06 ago. 2007.
- FAJARDO, T. V. M., NISHIJIMA, M., BUSO, J. A., TORRES, A. C., ÁVILA, A. C.; RESENDE, R. O. Garlic viral complex: identification of potyviruses and carlavirus in central Brazil. *Fitopatologia Brasileira* 26:619-626. 2001.
- GASTAL, Edmundo. El proceso de cambio tecnológico en la agricultura. In: GASTAL Edmundo; PUIGNAU, Juan P.; TONIN, T., (Ed.). **Transferencia de tecnologia agropecuaria**: enfoques de hoy y perspectivas para el futuro. (Dialogo PROCISUR, nº 27) Montevideo: IICA, 1989, p. 3-12.
- GUIMARAES FILHO, C. ; TONNEAU, J. . Testes de Ajuste – Proposta Metodológica para Validação de Tecnologias com Agricultor no Semi-Árido. In: GUIMARÃES FILHO, Clovis.; ANDREOTTI, Carlos M (Org.). **Metodologias de Experimentação com os Agricultores**. 01 ed., Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000, p. 09-31.
- IBGE (<http://www.ibge.gov.br>), acessado em 12 de setembro de 2007.
- MELO FILHO, P. A.; NAGATA, T.; DUSI, A. N.; BUSO, J. A.; TORRES, A. C.; EIRAS, M.; RESENDE, R. O. Detection of three Allexivirus species infecting garlic in Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 39, n. 8, p. 735-740, 2004.
- MELO FILHO, Péricles de Albuquerque ; RESENDE, Renato de Oliveira ; CORDEIRO, Célia Maria Torres ; BUSO, José Amauri ; TORRES, Antonio Carlos ; DUSI, A. N. . Viral



reinfection affecting bulb production in garlic after seven years of cultivation in open field. *European Journal of Plant Pathology*, v. 116, p. 95-101, 2006. (DOI 10.1007/s10658-006-9042-3).

MELO, W. F.; RESENDE, F. V.; DUSI, A. N. Produção de alho-semente da Cultivar Amarante proveniente de material livre de vírus em pequenos agricultores da Bahia. In: 45 Congresso Brasileiro de Olericultura, 2005, Fortaleza. Horticultura Brasileira. Brasília, DF: Associação Brasileira de Horticultura, v. 23. p. 368-368. 2005.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Livro Branco**: Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: MCT, 2002.

PASSINI, João José. **Geração e comunicação de inovações tecnológicas para a agricultura familiar**. 1999. 162p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná. Curitiba.

RESENDE, F. V.; DUSI, A. N.; DE MELO, W. F. Recomendações básicas para a produção de alho em pequenas propriedades. Brasília – DF: EMBRAPA/CNPH, 2004. 11p. (Comunicado técnico 22)

RODRIGUES, G. S.; CAMPANHOLA, C.; KITAMURA, P. C.; IRIAS, L. J. M.; RODRIGUES, I. Sistema de Avaliação de Impacto Social da Inovação Tecnológica Agropecuária (Ambietc-Social)/Geraldo Stachetti Rodrigues ... [et al.]. – Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 31 p. -- (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).

TORRES, Antonio Carlos ; FAJARDO, T. V. M. ; DUSI, A. N. ; RESENDE, Renato de Oliveira ; BUSO, José Amauri . Shoot tip culture and thermotherapy in recovering virus free plants of garlic. *Horticultura Brasileira*, v. 18, n. 3, p. 192-195, 2000.