

## Avaliação de impactos *ex-ante* do projeto de pesquisa de controle da podridão branca em alho e cebola no Brasil





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

## **BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO 182**

### **Avaliação de impactos *ex-ante* do projeto de pesquisa de controle da podridão branca em alho e cebola no Brasil**

*Marcelo Mikio Hanashiro  
Flávia Maria Vieira Teixeira Clemente  
Valdir Lourenço Júnior  
Murilo Felipe Bueno*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na

**Embrapa Hortaliças**

Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9  
Caixa Postal 218  
Brasília-DF  
CEP 70.275-970  
Fone: (61) 3385.9000  
Fax: (61) 3556.5744  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac  
www.embrapa.br

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Hortaliças

Presidente  
*Henrique Martins Gianvecchio Carvalho*

Editora Técnica  
*Flávia M. V. T. Clemente*

Secretária  
*Clidíneia Inez do Nascimento*

Membros  
*Geovane Bernardo Amaro*  
*Lucimeire Pilon*  
*Raphael Augusto de Castro e Melo*  
*Carlos Alberto Lopes*  
*Marçal Henrique Amici Jorge*  
*Alexandre Augusto de Moraes*  
*Giovani Olegário da Silva*  
*Francisco Herbeth Costa dos Santos*  
*Caroline Jácome Costa*  
*Iriani Rodrigues Maldonade*  
*Francisco Vilela Resende*  
*Italo Moraes Rocha Guedes*

Supervisor Editorial  
*George James*

Normalização Bibliográfica  
*Antonia Veras de Souza*

Tratamento de ilustrações  
*André L. Garcia*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*André L. Garcia*

Foto da capa  
*Valdir Lourenço Júnior*

**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

---

Avaliação de impactos *ex-ante* do projeto de pesquisa de controle da podridão branca em alho e cebola no Brasil / Marcelo Mikio Hanashiro ... [et al.]. - Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2019.

34 p. : il. color. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229 ; 182).

1. Allium cepa L. 2. Allium sativum L. 3. Doença de planta. 4. *Sclerotium cepivorum*.  
I. Hanashiro, Marcelo Mikio. II. Embrapa Hortaliças. III. Série.

CDD 635.25

# Sumário

Resumo .....7

Abstract .....9

Introdução..... 11

Material e Métodos .....14

Resultados e Discussão .....17

Conclusões.....31

Referências .....32



# Avaliação de impactos *ex-ante* do projeto de pesquisa de controle da podridão branca em alho e cebola no Brasil

Marcelo Mikio Hanashiro<sup>1</sup>

Flávia Maria Vieira Teixeira Clemente<sup>2</sup>

Valdir Lourenço Júnior<sup>3</sup>

Murilo Felipe Bueno<sup>4</sup>

**Resumo** – A podridão branca, causada pelo fungo *Sclerotium cepivorum*, é devastadora na cultura do alho e da cebola. O principal dano é a podridão dos bulbos, que impede a sua comercialização. O agente causal persiste no solo por décadas, inviabilizando o cultivo dessas hortaliças. Novas técnicas que utilizem o controle biológico e manejo integrado da podridão branca são buscadas através de pesquisas científicas. Assim, o principal objetivo neste trabalho foi analisar *ex-ante* os impactos decorrentes de projetos de manejo da podridão branca, mostrando o potencial de geração de resultados positivos nas vertentes social, econômica, ambiental, sobre o conhecimento, capacitação e político-institucional. A análise foi baseada na metodologia de avaliação de impactos desenvolvida pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa e colaboradores, com pequenos ajustes, para permitir a visão futura desses impactos. Houve impactos *ex-ante* positivos em todas as vertentes analisadas, respaldados pelas entrevistas realizadas e dados secundários consultados. Especificamente, quanto aos dados econômicos, com base nas fontes consultadas, o montante estimado que poderá ser incorporado ao elo produtivo do alho e da cebola com o controle da doença é de R\$ 23.531.488,00, devidos ao incremento de renda (R\$ 6.802.352,00 no alho e R\$ 8.397.936,00 na cebola), à redução de custos (R\$ 1.133.400,00 no alho e R\$ 4.245.800,00 na cebola), à expansão para novas áreas (R\$ 2.400.000,00 no alho) e à agregação de valor (R\$ 552.000,00 no alho).

---

<sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Desenvolvimento Econômico, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

<sup>2</sup> Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

<sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

<sup>4</sup> Administrador, Especialista em Planejamento do Orçamento Público, analista da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

**8** Avaliação de impactos *ex-ante* do projeto de pesquisa de controle da podridão branca em alho e cebola no Brasil

**Termos para indexação:** *Allium cepa* L., *Allium sativum* L., *Sclerotium cepivorum*, controle biológico, manejo integrado.



## Evaluation of *ex-ante* impacts of the white rot control project on garlic and onion in Brazil

**Abstract** – The white rot, caused by the fungus *Sclerotium cepivorum*, is a devastating plant disease on onion and garlic crops. The pathogen causes bulb rot that limit its commercialization. In addition, *S. cepivorum* survives in the soil for decades that limits the production of these crops. New approaches based on biological control and integrated management of white rot are being developed. Thus, the main objective in this study was to analyze *ex-ante* impacts of the white rot management projects that show the potential of generating positive results for the social, economic, environmental, knowledge, training and political-institutional aspects. The analysis was based on the work of Brazilian Agricultural Research Corporation - Embrapa and partners, with small methodological adjustments to estimate the future vision of these impacts. There were positive *ex-ante* impacts in all analyzed aspects based on interviews and secondary database. Regarding to economical database, the estimated amount incorporated in the onion and garlic production systems with the white rot control would be R\$ 23,531,488.00, due to the increase in income (R\$ 6,802,352.00 in garlic and R\$ 8,397,936.00 in onion), cost reduction (R\$ 1,133,400.00 in garlic and R\$ 4,245,800.00 in onion), expansion to new areas (R \$ 2,400,000.00 in garlic) and value addition (R \$ 552,000.00 in garlic).

**Index terms:** *Allium cepa* L., *Allium sativum* L., *Sclerotium cepivorum*, biological control, integrated management.



## Introdução

---

O alho (*Allium sativum* L.) é uma hortaliça rica em amido e substâncias aromáticas de alto valor condimentar, e possui inúmeras propriedades farmacológicas. Começou a ser plantada há mais de 5.000 anos por hindus, árabes e egípcios, sendo originária da Ásia Central. No Brasil, somente em meados do século XX o cultivo começou a se expandir, ganhando importância econômica. Os Estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Santa Catarina, Goiás e Bahia respondem por cerca de 90% da produção brasileira (Embrapa Hortaliças, 2018).

Também com finalidade condimentar, a cebola (*Allium cepa* L.) é uma das hortaliças cultivadas mais importantes e de ampla difusão no mundo. Os primeiros registros de seu cultivo datam de cerca de 4.000 anos e foram encontrados no Egito. O início do cultivo de cebola no Brasil ocorreu com a colonização portuguesa e se expandiu após a chegada de imigrantes açorianos que colonizaram a região de Rio Grande, no Rio Grande do Sul e Itajaí, em Santa Catarina (Embrapa Hortaliças, 2018).

No que se refere à importância econômica, estudo recente da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA (2017), elaborado pela Consultoria Markestrat, mostra a área, produtividade e produção de várias hortaliças, entre as quais o alho e a cebola no Brasil. Os dados dessa publicação mostram que o alho está presente em uma área de 11.334 hectares, com uma produtividade de 11,3 t/ha e com uma produção de 133.217 toneladas. Quanto à cebola, ela ocupa uma área de 42.458 hectares, com uma produtividade de 35,4 t/ha e com uma produção de 1.578.554 toneladas. Quanto ao percentual de perdas no campo, estima-se que ocorra um percentual de 5% de perdas, tanto para o alho como para a cebola (CNA, 2017). O valor pago ao produtor de alho teria o valor médio de R\$ 10,75/Kg, representando um faturamento de US\$ 390,94 milhões (com o dólar a R\$ 3,48). Já no caso da cebola, o valor pago giraria em torno de R\$ 1,12/Kg, gerando um faturamento de US\$ 482,64 milhões (com a mesma paridade monetária já citada). Nesse caso, tais valores se referem somente ao elo agrícola.

Conforme relatam Lourenço Junior et al. (2018), a podridão branca, causada pelo fungo *Sclerotium cepivorum* Berk. syn. *Stromatinia cepivora*,

é destrutiva e causa perdas elevadas em áreas infestadas com o fungo e em condições de alta umidade e temperatura na faixa de 10 °C-20 °C (Utkhede, 1982). Além de alho e cebola, esta doença ocorre em cebolinha e alho-porró. O principal dano da doença é a podridão dos bulbos que impede sua comercialização. Agravando ainda mais essa situação, este agente causal sobrevive no solo por mais de 20 anos, após ser introduzido na área (Utkhede, 1982).

Os sintomas da doença são vistos inicialmente na parte aérea, com crescimento reduzido das plantas, amarelecimento e morte das folhas mais velhas, ocorrendo na sequência a morte da planta e o apodrecimento dos bulbos (Utkhede, 1982; Lourenço Junior et al., 2018). Também ocorre o apodrecimento das raízes possibilitando que as plantas sejam facilmente arrancadas. Em ambiente úmido, há o aparecimento de micélio branco e cotonoso nos bulbos e na região do caule, onde são produzidas as estruturas de resistência do fungo denominadas de escleródios. Tais estruturas têm formato esférico e cor preta. Assim, a presença de micélio e de escleródios permite que o diagnóstico seja feito no campo (Coley-Smith et al., 1990).

O patógeno é disperso por restos vegetais e materiais vegetativos contaminados, tais como bulbilhos de alho, mudas de cebola e cebola; por meio das águas de irrigação e daquelas escoadas sobre a superfície contaminadas; além de máquinas, implementos, animais e pessoas que acabam transportando os agentes causais da doença de uma área para outra (Utkhede, 1982; Lourenço Junior et al., 2018).

Em áreas infestadas, é impossível erradicar o patógeno e a rotação de culturas é ineficiente devido à germinação do escleródio ocorrer apenas na presença da planta hospedeira (Utkhede, 1982; Lourenço Junior et al., 2018). Verifica-se que, atualmente, não há materiais de alho e cebola com resistência genética à podridão branca. Também não existem produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, para o controle da podridão branca na cebola e há poucos registros de produtos para o alho, de forma que ações preventivas para evitar a introdução e dispersão do agente causal na área devem obrigatoriamente ser adotadas (Lourenço Junior et al., 2018).

Quanto às medidas preventivas, a principal estratégia é plantar materiais sadios em áreas sem o patógeno (Utkhede, 1982; Lourenço Junior et al., 2018). Durante a aquisição de materiais propagativos, é muito importante que se verifique a origem desses materiais. Finalmente, a solarização (desinfestação do solo por meio da radiação solar) pode ser feita, mas para pequenas áreas. Trata-se da cobertura do solo úmido com uma lona transparente por período mínimo de dois meses antes do plantio, promovendo aquecimento e redução da população do patógeno no solo decorrente do aumento de temperatura (Lourenço Junior et al., 2018).

Nesse sentido, o Projeto “Controle biológico e manejo integrado de *Sclerotium cepivorum* em cebola e alho no Brasil: abordagem baseada na caracterização de populações de patógeno e seus agentes de controle” está em execução e em seu período final. Com efeito, podem ocorrer impactos significativos com a continuidade dessas atividades de pesquisa, em relação ao controle dessa doença e outras, privilegiando o controle biológico e o manejo integrado dessa doença. Além disso, propostas complementares que visem outros aspectos como a obtenção de materiais com características melhoradas em termos de resistências poderiam ser interessantes.

Para Maia (2008), “a avaliação *ex-ante* é feita antes de o projeto ser implementado e executado”, enquanto “a avaliação *ex-post* é feita durante a implementação e a gestão dos projetos”. Dessa forma, tendo-se desde já a percepção do que ainda poderia ser feito e ao se lembrar que durante o projeto podem surgir novos direcionamentos, optou-se pelo enfoque *ex-ante*, ou seja, ligado a uma eventual submissão de novo projeto, abordando a podridão branca. Esse enfoque se justifica porque não houve uma análise no início do atual projeto e existe elevado potencial em gerar resultados com novas propostas, que dariam seguimento às ações atuais e poderiam abordar também outras doenças (como a “raiz rosada”).

Assim, esta avaliação de impactos *ex-ante* objetiva trazer subsídios para a priorização de estudos e/ou projetos futuros da Embrapa e outras Instituições, relevantes ao agronegócio. Especificamente, os dados obtidos permitem que se tenha a percepção clara do que poderá ser alcançado, com estudos ligados ao manejo da podridão branca no alho e na cebola.

## Material e métodos

---

Cada vez mais, se faz necessário que os resultados sejam mensurados e trazidos a público, para justificarem os investimentos realizados pelo Governo ou acionistas (respectivamente, em empresas estatais ou privadas).

Conforme relataram Hanashiro et al. (2007), a publicação de resultados científicos em relatórios como Balanço Social, Gestão Institucional e Avaliação de Impactos tem ganhado força junto às Instituições Públicas de Pesquisa e companhias privadas. Os relatórios acima são elaborados pela Embrapa, há vários anos.

No caso da Avaliação de Impactos, “impactos referem-se aos resultados econômicos, sociais e ambientais amplos e de longo prazo resultantes da pesquisa”. Os impactos também “podem ser antecipados ou imprevistos, positivos ou negativos, ao nível do indivíduo ou da organização, e geralmente envolvem mudanças na cognição e no comportamento” (FAO, 2000).

No âmbito da Embrapa, Avila et al. (2006) elaboraram um guia referencial para a avaliação de impactos, com ênfase nas dimensões econômica, social e ambiental, que é utilizado pela Embrapa até hoje, mediante atualizações metodológicas.

Conforme foi detalhada por Avila et al. (2006), a avaliação de impactos econômicos mantém a base teórica no método do excedente econômico. A metodologia do excedente econômico utilizada para avaliar os impactos econômicos das tecnologias Embrapa leva em conta basicamente os incrementos de renda oriundos de aumentos de produtividade, redução de custos, expansão de área e agregação de valor. No caso de tecnologias em que não é possível tal mensuração, buscam-se outras opções metodológicas.

As metodologias desenvolvidas pela Embrapa servem para estimar também os impactos quanto às dimensões sociais (Ambitec-Social) e ambientais (Ambitec-Agricultura). São utilizadas planilhas com diversos módulos integrados de indicadores de desempenho e coeficientes variando entre -3; -1; 0; +1 e +3, referindo-se à amplitude desses impactos. Respectivamente, entende-se o valor -3 como sendo altamente relevante mas negativo; -1, como

relevante mas negativo; 0 como irrelevante; +1 como relevante e positivo; e +3 como altamente relevante e positivo. Valores positivos são desejáveis, mas nem sempre ocorrem.

Contudo, no caso específico desse trabalho, houve uma simplificação das metodologias acima. Por ser difícil para os entrevistados mensurarem os vários impactos futuros, preferiu-se fazer uma análise baseada nos aspectos em detrimento de cada indicador originalmente sugerido (ou seja, de uma forma mais macro do que através das planilhas e se fazendo uma descrição dos impactos esperados). Assim, os aspectos abordados para as análises econômicas (aumentos de produtividade, redução de custos, expansão de área e agregação de valor), sociais (emprego, saúde, gestão, administração e renda) e ambientais (eficiência tecnológica, conservação ambiental, recuperação ambiental e qualidade do produto) seguem as recomendações da Embrapa para os impactos *ex-post*. Os coeficientes variaram conforme o intervalo acima.

Outros parâmetros como impactos sobre o conhecimento, capacitação e político-institucional foram baseados em Furtado (2003). Isso se justifica pelo crescente interesse por parte de diversas instituições no planejamento, gestão e política de ciência e tecnologia, além de questões científicas e acadêmicas. Esses impactos são muito mais perceptíveis por parte dos entrevistados, em geral especialistas e representantes das cadeias produtivas de alho e cebola.

A aquisição de capacitação decorrente de um programa de P&D é mensurada pela criação de análises de duas formas de conhecimentos: os tácitos (relacional, organizacional e científica-tecnológica) e os codificados (classificados como produtos e subprodutos de P&D). Os valores de escala seriam -3; -1; 0; +1 e +3, os mesmos empregados pela Embrapa.

Assim, a dimensão capacitação (e aprendizagem) é vista a partir de quatro componentes, que são:

a) Capacitação relacional: capacidade de os atores criarem e manterem relações interinstitucionais, ou seja, trocar ativos tangíveis (dinheiro, artigos, artefatos, etc.) e intangíveis (conhecimentos, experiências) com o ambiente externo;

b) Capacitação organizacional: capacidade dos atores de manterem e desenvolverem mecanismos capazes de assegurar o perfeito funcionamento das atividades internas da organização;

c) Capacitação científica-tecnológica: capacidade dos atores na geração e absorção de novos conhecimentos necessários à criação de inovações;

d) Produtos e subprodutos da P&D: são os artefatos visíveis e mensuráveis oriundos da pesquisa (metodologias de pesquisa, publicações, patentes e novas variedades).

Os indicadores são: a capacidade de se relacionar com o ambiente externo; a capacidade de formar redes e de estabelecer parcerias; a capacidade de compartilhar equipamentos e instalações; a capacidade de socializar o conhecimento gerado; a capacidade de trocar informações e dados codificados; a capacitação da equipe técnica e de pessoas externas.

Os impactos sobre o conhecimento englobam avaliações feitas com base em evidências de que a tecnologia/conhecimento está sendo empregada por instituições de pesquisa ou de ensino, laboratórios, ou em seu potencial para gerar impactos futuros. Uma evidência da existência de impactos sobre o conhecimento é o depósito de patentes.

Os indicadores para tais impactos são: o nível de geração de novos conhecimentos; o grau de inovação das novas técnicas e métodos gerados; o nível de intercâmbio de conhecimento; a diversidade dos conhecimentos aprendidos; as patentes protegidas; os artigos técnico-científicos publicados em periódicos indexados; as teses desenvolvidas a partir da tecnologia.

Já no que se refere aos impactos político-institucionais, estes se referem a aqueles atrelados à melhoria na capacidade de gestão de projetos e do próprio centro. Também são incluídos os impactos na formulação de políticas públicas, nas relações com outras instituições e na própria imagem da Empresa (Embrapa). Os indicadores são: as mudanças organizacionais e no marco institucional; as mudanças na orientação de políticas públicas; as relações de cooperação público-privada; a melhora da imagem na instituição; a capacidade de captar recursos; a multifuncionalidade e interdisciplinaridade das equipes.



Vale ressaltar que, especificamente neste trabalho, nos resultados obtidos, o valor abaixo de +1 de média denotaria baixo impacto positivo; o valor entre +1 até abaixo de +2 seria considerado um impacto moderado positivo; e igual a +2 até +3, seria constatado um impacto elevado positivo. Impactos negativos também podem ser verificados, nas intensidades acima, precedidas pelo sinal negativo.

## Resultados e Discussão

---

Foram entrevistados 17 representantes das cadeias produtivas do alho e da cebola, em eventos agropecuários, visitas técnicas e por contato telefônico, entre o segundo trimestre de 2017 e o segundo trimestre de 2018. Este público se constituiu de consultores, extensionistas, empresários, produtores e engenheiros agrônomos de diversas regiões produtoras de alho e cebola (Capim Branco - MG e municípios vizinhos; São Gotardo - MG e municípios vizinhos; Ribeirão de Areia - SC e municípios da Serra Gaúcha), que compartilharam as suas percepções e experiências sobre estas hortaliças. Em virtude de que vários entrevistados trabalham tanto com a cultura de alho como e de cebola, não foi necessário levantar as informações de forma individual.

Vale ressaltar que a ordem dos entrevistados nas tabelas dos diversos impactos não corresponde à ordem em que são citados nos respectivos textos.

### **Impactos econômicos**

Seguindo a recomendação de Ávila et al. (2006), foram levantados os impactos econômicos, levando-se em conta o incremento da produtividade, a redução de custos, a expansão da produção para novas áreas e a agregação de valor.

Vale ressaltar que a doença não atingiu ainda níveis incontroláveis, mas se levarmos em conta o abismo em que a produção de alho e cebola podem cair, certamente esta percepção seria incrementada. O patamar seria outro. Além de atribuir uma escala à percepção dos impactos, alguns comentários pertinentes foram feitos pelos entrevistados quanto aos impactos econômicos.

Segundo o entrevistado 1, quando se faz o controle da doença, poderá ocorrer de 10%-15% de incremento de produtividade por ciclo de cultivo, enquanto outros estimam que o montante poderá chegar até 20%. Estimando-se o faturamento global no elo de produção do alho ao redor de US\$ 390,94 milhões (CNA, 2017), com o dólar fixado a R\$3,48 (valor na época do cálculo feito pela nossa equipe), e estimando de forma conservadora 10% de incremento, haveria o potencial de gerar até R\$ 136.047.120,00 de aumento de renda se fosse para a área total. Se apenas 5% da área for atacada por essa doença (uma das empresas verificou o valor de 3%-8% de área, daí esse valor médio, aplicado de forma conservadora), o seu controle e manejo quanto à doença acarretaria um acréscimo de R\$ 6.802.352,00 na renda dos produtores de alho.

No caso da cebola, o faturamento no elo de produção gira ao redor de US\$ 482,64 milhões (CNA, 2017) e com o incremento de 10%, haveria o potencial de aumentar a renda do setor em até R\$ 167.958.720,00 para a área total. Se também ocorrer de somente 5% da área ser atacada pela podridão-branca, o seu controle e manejo das áreas acarretaria um acréscimo de R\$ 8.397.936,00.

Conforme este especialista, também uma redução de custos de produção ao redor de R\$ 2.000,00/ha poderia ocorrer com o alho, e para uma área total de 11.334 hectares, seria uma redução global de R\$ 22.668.000,00. Mas como nem todas as áreas estão atacadas, estimando-se somente cerca de 5% das áreas com a doença, cerca de R\$ 1.133.400,00 seriam economizados.

No caso da cebola, com 42.458 hectares (e a mesma redução de custos por hectare), haveria uma redução global de R\$ 84.916.000,00, e se estimando 5% das áreas afetadas, cerca de R\$ 4.245.800,00 seriam economizados. Essa economia estaria atrelada ao menor uso de água, fertilizantes e defensivos, destinados para a produção de alimentos saudáveis e seguros.

Para outro entrevistado, é possível reutilizar a área onde já ocorre o plantio do alho e da cebola, pois no Rio Grande do Sul, ocorre a expansão para novas áreas, mas de forma indesejada. Cerca de 1.200 hectares com o plantio de alho já foram deslocados, para áreas cujo preço médio de aluguel é de R\$ 2.000,00/ha, totalizando R\$ 2.400.000,00, e sem esse controle a situação

pode piorar ainda mais. Esses gastos poderiam ser evitados, como no caso do município de Rio Grande (RS), onde 30% ou mais das lavouras estão contaminadas e com o deslocamento de caminhões e máquinas para outras localidades, ocorre expansão da doença. Nas Serras Gaúchas, quase todos os municípios estão comprometidos.

Quanto à agregação de valor, o que ocorre é a menor perda do valor comercial do produto. Por exemplo, uma grande empresa de São Gotardo (MG) que foi entrevistada conseguiria receber R\$ 6,00/Kg pelo alho sadio, enquanto que, pelo doente, receberia somente R\$ 3,00/Kg. Como este produtor relatou comprometimento de 1,15 t/ha devido à doença, para os seus 160 hectares com problemas, o valor recebido a mais poderia ser de R\$ 552.000,00, somente para este caso.

Assim, conforme a Tabela 1, utilizando índices conservadores (5% de comprometimento de área com a doença) e com base em experiências relatadas diretamente pelos entrevistados, estima-se que o montante mínimo que poderia ser adicionado às cadeias produtivas do alho e da cebola seria de R\$ 23.531.488,00, e parte dessa economia poderia ser devida aos resultados de pesquisa que levem ao manejo da podridão branca nas culturas de alho e de cebola.

**Tabela 1.** Estimativa dos impactos econômicos *ex-ante*, através do manejo da podridão branca em alho e em cebola (R\$).

Impactos econômicos (R\$)	Alho	Cebola
Incremento de renda	R\$ 6.802.352,00	R\$ 8.397.936,00
Redução de custos	R\$ 1.133.400,00	R\$ 4.245.800,00
Expansão para novas áreas	R\$ 2.400.000,00	-----
Agregação de valor	R\$ 552.000,00	-----
<b>Total</b>	<b>R\$ 23.531.488,00</b>	

Conforme mostra a Tabela 2, também foram avaliados pelos inúmeros entrevistados os componentes “incremento da produtividade”, “redução dos custos”, “expansão da produção para novas áreas” e “agregação de valor”,

quanto à sua relevância. Respectivamente, tiveram os valores de 1,88; 1,71; 1,18 e 1,18. Esses valores caracterizam a expectativa de impactos moderados positivos para todos os componentes.

**Tabela 2.** Índices dos impactos econômicos *ex-ante*, para estudos sobre podridão branca em alho e em cebola.

ÍNDICES DE IMPACTOS ECONÔMICOS				
Entrevistado	Incremento da produtividade	Redução dos custos	Expansão da produção para novas áreas	Agregação do valor
1	1	1	0	0
2	0	3	3	1
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	3	3	0	1
6	1	1	1	1
7	3	3	3	3
8	3	3	3	3
9	1	1	1	1
10	1	1	1	1
11	3	0	0	3
12	1	0	1	1
13	1	1	1	1
14	3	3	0	0
15	3	1	1	0
16	3	3	3	1
17	3	3	0	1
<b>SOMA</b>	<b>32</b>	<b>29</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>1,88</b>	<b>1,71</b>	<b>1,18</b>	<b>1,18</b>

## Impactos sociais

Quanto aos impactos sociais dos aspectos abordados por Avila et al. (2006), estimam-se impactos altamente relevantes no caso do aspecto renda e medianamente relevantes no caso do emprego, saúde e gestão e administração, como mostrado na Tabela 3. Seguem as opiniões dos entrevistados, corroborando estas avaliações, e destacando também os empregos gerados.

**Tabela 3.** Impactos sociais *ex-ante* de estudos sobre podridão branca em alho e em cebola.

IMPACTOS SOCIAIS				
Entrevistado	Emprego	Saúde	Gestão e administração	Renda
1	-1	1	1	0
2	3	1	1	1
3	1	3	1	3
4	1	3	1	3
5	1	1	0	3
6	3	0	3	3
7	3	1	1	1
8	3	3	3	3
9	1	1	0	1
10	1	3	3	3
11	3	3	0	3
12	3	1	3	1
13	3	0	3	3
14	3	3	0	3
15	1	3	3	3
16	1	1	1	1
17	0	0	0	0
<b>SOMA</b>	<b>30</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>35</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>1,76</b>	<b>1,65</b>	<b>1,41</b>	<b>2,06</b>

Quanto à geração de renda, para um entrevistado, há possibilidade de incremento de 30-40% em sua propriedade, via aumento da produtividade e diminuição de custos, o que vai acarretar no aumento da renda dentro da propriedade, de seus proprietários e trabalhadores (com o aumento de horas trabalhadas). De forma geral, a renda será impactada de forma significativamente positiva com esse controle fitossanitário. Nesse sentido, quanto aos indicadores, além do incremento na geração de renda no próprio estabelecimento, poderá haver diversidade da fonte de renda (por industrialização dos excedentes) e aumento do valor da propriedade.

Segundo outro entrevistado, com um manejo adequado quanto à doença, em termos de emprego, é uma cultura que exige muita mão-de-obra e impedir o avanço da doença faz com que muitos empregos não sejam perdidos. Para outro entrevistado, quanto à questão do emprego, destaca-se a possibilidade de novos empregos pelo surgimento de agroindústrias na região de Capim Branco (MG), que ainda nem existem, já que nesse município, a economia local gira em torno do alho. Apenas na propriedade de 4 hectares de um agricultor, verifica-se o potencial de 7-8 empregos criados, sendo que na Região de Capim Branco (MG) seria possível gerar até 100 empregos.

No caso do Rio Grande do Sul, cerca de 300 hectares deixaram de ser plantados com o alho, e com a média de 4 pessoas/hectare, cerca de 1.200 empregos podem ser recuperados.

Na Região de São Gotardo (MG) e municípios vizinhos, a manutenção de empregos em 3.000 hectares com alho e cebola estaria garantida. Sendo empregadas cerca de 200 diárias/hectare, há um total de 600.000 diárias que seriam integralmente mantidas com a mão-de-obra local. Caso essas diárias fossem convertidas em contratação direta, tendo em vista um ciclo estimado de 4 meses (120 dias) para o alho e a cebola, seriam cerca de 5.000 empregos que se manteriam. Ou seja, se a situação não for controlada, pode-se perder esse montante de empregos.

O aspecto do emprego envolve os indicadores: capacitação, oportunidade de emprego local qualificado, oferta de emprego e condição do trabalhador e qualidade de emprego. Assim, cerca de 6.300 empregos poderiam ser gerados, mantidos ou recuperados, em São Gotardo (MG) e imediações, Capim Branco (MG) e municípios gaúchos.

Em termos de saúde, de forma geral, haveria melhores condições de trabalho, por menor exposição dos trabalhadores a agentes químicos (com utilização de manejos alternativos para a doença) e obtenção de alimentos mais saudáveis. E além disso, minimizaria a contaminação química e biológica de outras regiões afetadas. Assim, ficou clara para a maioria dos entrevistados a importância desses resultados. Nesse aspecto, estão englobados os indicadores: saúde ambiental e pessoal, segurança e saúde ocupacional e a segurança alimentar.

Em termos de gestão & administração, a existência de produto de boa qualidade na região faz com que seja mais fácil a seleção e venda do alho ou da cebola. Para alguns entrevistados, ter uma área livre dessa doença e de seu ônus facilitaria o monitoramento da área e o rastreamento do sistema. E segundo outro entrevistado, por haver vários produtores vizinhos com esse problema, ao se tomar providências conjuntas por intermédio dos cursos e capacitações, esta gestão se torna mais fácil. Para o caso do município de Capim Branco (MG), até auxiliaria o Poder Público a se posicionar melhor. Nesse aspecto, os indicadores são: dedicação e perfil do responsável, condição de comercialização, reciclagem dos resíduos e relacionamento institucional.

### **Impactos ambientais**

Quanto aos impactos ambientais, de acordo com a Tabela 4, verifica-se que houve a percepção de impactos moderados para conservação ambiental e eficiência tecnológica. No caso de recuperação ambiental e qualidade do produto, a percepção dos entrevistados é de baixo nível de impactos. A esse respeito, seguem os comentários dos entrevistados.

**Tabela 4.** Impactos ambientais *ex-ante* de estudos sobre podridão branca em alho e em cebola.

IMPACTOS AMBIENTAIS				
Entrevistado	Eficiência tecnológica	Conservação ambiental	Recuperação ambiental	Qualidade do produto
1	1	3	1	1
2	1	1	0	1
3	1	3	0	0
4	1	1	0	0
5	3	3	3	3
6	0	1	0	0
7	1	1	1	0
8	3	3	0	0
9	3	1	0	0
10	3	3	0	0
11	3	3	3	0
12	1	1	1	3
13	0	0	3	3
14	3	3	0	0
15	3	3	3	1
16	1	1	1	1
17	1	1	0	3
<b>SOMA</b>	<b>29</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>1,71</b>	<b>1,88</b>	<b>0,94</b>	<b>0,94</b>

Quanto à conservação ambiental, para um dos entrevistados, com pesquisas bem-sucedidas que auxiliem no manejo da podridão branca com métodos alternativos, haveria sensível melhoria nos indicadores: qualidade do solo; sustentabilidade no uso dos recursos ar, água e solo; biodiversidade e redução da geração de resíduos sólidos. Para outro entrevistado, o controle biológico permitiria a conservação do solo, água e biodiversidade, se comparado com o uso de produtos químicos. Nesse sentido, para o terceiro entrevistado, essa



percepção de melhoria é evidente e faria com que a confiança dos produtores aumentasse, cientes de que problemas ambientais sérios não iriam ocorrer em suas propriedades. O quarto entrevistado acredita na existência de problemas menores, verificados em termos ambientais, pelo menor uso de produtos químicos. Finalmente, o quinto entrevistado acredita que sem o comprometimento da qualidade da água (via lençol freático), e pela menor quantidade empregada de defensivos químicos, certamente haveria impactos significativos.

Sobre a eficiência tecnológica, haveria menor uso de energia, menor uso de agroquímicos e menor uso de recursos naturais, para um dos entrevistados. Para outro entrevistado, o manejo da doença usando controle alternativo (práticas culturais e controle biológico) acarretaria em maior sustentabilidade do sistema. Um terceiro entrevistado acredita que se evitando o uso de agroquímicos/insumos químicos, o desperdício de energia e de recursos naturais pelo controle alternativo, haveria impacto altamente positivo. Finalmente, outra pessoa acredita que a otimização do uso de agrotóxicos, acarretaria em uma aplicação com mais tranquilidade, com menor uso de energia (decorrente do menor uso de aplicações) e de recursos naturais.

A recuperação ambiental deverá ocorrer, realmente. Para um entrevistado, o índice pode melhorar em mais de 80% sobre a situação atual, em termos de impacto. Outra pessoa acredita que esse impacto ocorreria de forma indireta, através do controle sobre o que é feito durante a produção.

A qualidade do produto deverá melhorar, durando mais tempo na gôndola e melhorando em termos organolépticos, para um especialista. Outro entrevistado acredita que este índice de impacto poderia aumentar em mais de 80%. Outra pessoa acredita que haveria impacto nesse aspecto, pelo controle do que é feito, com menos agrotóxicos e mais produtos biológicos. Assim, impactos ambientais positivos são esperados, a depender do comprometimento dos agentes envolvidos em adotar práticas mais sustentáveis.

### **Impactos sobre o conhecimento**

Vale lembrar que quanto aos impactos sobre o conhecimento, sobre capacitação e político-institucionais, para os entrevistados, tornou-se mais fácil mensurar tais resultados esperados no futuro, em relação aos impactos

sociais, econômicos e ambientais. Foram seis entrevistados, compostos de especialistas, consultores e pesquisadores da cadeia produtiva de alho e cebola, quase todos diferentes em relação aos outros tipos de impacto.

Comentários a respeito do impacto sobre o conhecimento seguem abaixo, conforme os resultados descritos na Tabela 5.

**Tabela 5.** Impactos sobre o conhecimento *ex-ante*, em estudos de podridão branca de alho e de cebola.

IMPACTOS SOBRE O CONHECIMENTO							
Entrevistado	GNC <sup>(1)</sup>	GINTM <sup>(2)</sup>	NIC <sup>(3)</sup>	DCA <sup>(4)</sup>	PP <sup>(5)</sup>	ATCPI <sup>(6)</sup>	TDT <sup>(7)</sup>
A	3	3	3	3	1	3	3
B	3	3	1	3	1	3	3
C	3	3	3	3	1	3	3
D	3	3	3	3	1	1	3
E	3	3	3	3	0	3	3
F	3	3	3	3	0	3	0
<b>SOMA</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>15</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>2,67</b>	<b>3,00</b>	<b>0,67</b>	<b>2,67</b>	<b>2,50</b>

<sup>(1)</sup> Geração de novos conhecimentos;

<sup>(2)</sup> Grau de inovação das novas técnicas e métodos gerados;

<sup>(3)</sup> Nível de intercâmbio de conhecimentos;

<sup>(4)</sup> Diversidade dos conhecimentos aprendidos;

<sup>(5)</sup> Patentes protegidas;

<sup>(6)</sup> Artigos técnico-científicos em periódicos indexados;

<sup>(7)</sup> Teses desenvolvidas a partir da tecnologia.

De forma geral, para os entrevistados, os indicadores “nível de geração de novos conhecimentos”, “inovação das novas técnicas e métodos gerados”, “nível de intercâmbio dos conhecimentos”, tiveram percepção unânime de geração de impactos positivos altamente relevantes, recebendo o valor

máximo (+3,00). Projetos de pesquisa que tragam informações junto ao meio científico e à cadeia produtiva têm grande importância e visibilidade, tendo elevada probabilidade de que os conhecimentos gerados sejam devidamente internalizados pelos agentes envolvidos.

Quanto ao “nível de intercâmbio de conhecimento” e “artigos técnico-científicos publicados em periódicos indexados”, a avaliação é de que haveria impactos positivos altamente relevantes nesses indicadores (valor +2,67). A respeito dos “artigos técnico-científicos publicados em periódicos indexados”, para os pesquisadores, é fundamental que sejam gerados e computados estes tipos de publicação para prestação de contas junto à Instituição. Nesse mesmo sentido, caso haja ineditismo e relevância das pesquisas, esperam-se impactos positivos altamente relevantes no indicador “Teses desenvolvidas a partir da tecnologia” (valor +2,50). Por outro lado, “patentes protegidas” geraram baixo impacto positivo (valor +0,67), pois nem sempre é possível se mensurar de antemão que tecnologias sejam passíveis de patenteamento.

Alguns comentários específicos foram feitos pelos entrevistados. No que toca ao “intercâmbio de conhecimento”, o entrevistado A menciona que seria um valor elevado (+3,00), pois o trabalho já em andamento envolve inclusive instituições da Austrália, diversas universidades, uma cooperativa e inúmeros produtores. O arranjo para este tipo de trabalho costuma ser em rede. Para o entrevistado D, sobre os impactos no mesmo indicador, já há o envolvimento de melhoristas, fisiologistas e profissionais de outras especialidades. Sobre a diversidade de conhecimentos aprendidos, há conversas conjuntas com os melhores especialistas do assunto. A respeito de patentes, já se espera uma possível, envolvendo formulação de produtos.

### **Impactos sobre a capacitação**

De forma geral, impactos positivos altamente relevantes foram verificados nas análises sobre a capacitação, conforme descrito na Tabela 6.

**Tabela 6.** Impactos sobre capacitação *ex-ante*, em estudos de podridão branca de alho e de cebola.

IMPACTOS SOBRE CAPACITAÇÃO							
Entrevistado	CRAE <sup>(1)</sup>	CFREP <sup>(2)</sup>	CCEI <sup>(3)</sup>	CSCG <sup>(4)</sup>	CTIDC <sup>(5)</sup>	CET <sup>(6)</sup>	CPE <sup>(7)</sup>
A	3	3	3	3	3	3	3
B	3	3	1	3	3	3	1
C	3	3	3	3	3	3	3
D	3	3	1	3	3	3	3
E	3	3	3	3	3	1	1
F	3	3	1	3	3	3	3
<b>SOMA</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>14</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>2,00</b>	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>2,67</b>	<b>2,33</b>

<sup>(1)</sup> Capacidade de se relacionar com o ambiente externo;

<sup>(2)</sup> Capacidade de formar redes e de estabelecer parcerias;

<sup>(3)</sup> Capacidade de compartilhar equipamentos e instalações;

<sup>(4)</sup> Capacidade de socializar o conhecimento gerado;

<sup>(5)</sup> Capacidade de trocar informações e dados codificados;

<sup>(6)</sup> Capacitação de equipe técnica;

<sup>(7)</sup> Capacitação de pessoas externas.

Receberam avaliação máxima dos entrevistados (+3,00) os indicadores “capacidade de se relacionar com o ambiente externo”, “capacidade de formar redes e de estabelecer parcerias”, “capacidade de socializar o conhecimento gerado” e “capacidade de trocar informações e dados codificados”. Antes de mais nada, projetos de pesquisa que tenham contato com agentes da cadeia produtiva e, em especial, produtores, necessitam de forte componente de transferência de tecnologia da qual fazem parte diversos eventos, tais como cursos, dias de campo e treinamentos, onde há interação de todos os envolvidos.

Nesse sentido, também estão relacionados os indicadores “capacitação de equipe técnica” (nota +2,67), “capacitação de pessoas externas” (nota

+2,33) e “capacidade de compartilhar equipamentos e instalações” (nota +2,00). Referindo-se a esse grupo de indicadores, o entrevistado A destaca a grande “capacidade de se relacionar com o ambiente externo” (nota +3,00, com o envolvimento de muitos produtores, inclusive) e a grau elevado de “capacitação de pessoas externas” (nota +3,00, referindo-se ao manejo e boas práticas do produtor). O entrevistado B, a respeito da “capacitação de pessoas externas”, lembra que sem o envolvimento de pessoas, não dá para se fazer nada.

Sobre a grande “capacidade de se relacionar com o ambiente externo” (+3,00), o entrevistado D também destacou a existência de muitos produtores e de consultores envolvidos. A respeito do grau elevado de “capacitação da equipe técnica” (+3,00), o entrevistado mencionou o II Workshop de Podridão Branca em Alho e em Cebola. O elevado grau de capacitação de pessoas externas (+3,00) deveu-se também pela existência de produtores e consultores.

A título de complementação, o II Workshop de Podridão Branca em Alho e em Cebola foi realizado em 07 e 08 de março de 2017, na Embrapa Hortaliças, no Distrito Federal. Estiveram presentes diversos especialistas e pesquisadores das cadeias produtivas do alho e da cebola, além de estudantes, empresários e agricultores interessados no controle da podridão branca. Mais de 100 pessoas que tiveram acesso aos resultados parciais do projeto, para avaliação de seus impactos *ex-ante*, e algumas consideraram muito positiva a possibilidade de continuidade de trabalhos nessa temática.

Também, em diversos municípios de Minas Gerais (Regiões de Capim Branco e de São Gotardo), têm sido realizadas reuniões com trocas de experiências entre os especialistas e os agricultores, na vigência do projeto atual. Assim, a questão da relevância da capacitação é bem evidente entre os técnicos, extensionistas e agricultores dessas localidades, de forma geral.

### **Impacto político-institucional**

No que se refere ao impacto político-institucional, há grande variação na amplitude dos indicadores analisados, conforme se verifica na Tabela 7.

**Tabela 7.** Impactos político-institucionais *ex-ante*, em estudos de podridão branca de alho e de cebola.

IMPACTO POLÍTICO-INSTITUCIONAL							
Entrevistado	MOMI <sup>(1)</sup>	MOPP <sup>(2)</sup>	RCPP <sup>(3)</sup>	MII <sup>(4)</sup>	CCR <sup>(5)</sup>	MIE <sup>(6)</sup>	ANMGQ <sup>(7)</sup>
A	0	0	3	3	3	3	3
B	1	0	3	3	1	3	3
C	3	1	3	3	3	3	3
D	0	0	3	3	0	1	0
E	0	1	3	3	0	1	3
F	3	0	3	3	3	3	3
<b>SOMA</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
<b>MÉDIA</b>	<b>1,17</b>	<b>0,33</b>	<b>3,00</b>	<b>3,00</b>	<b>1,67</b>	<b>2,33</b>	<b>2,50</b>

<sup>(1)</sup> Mudanças organizacionais e no marco institucional;

<sup>(2)</sup> Mudança na orientação de políticas públicas;

<sup>(3)</sup> Relações de cooperação público-privada;

<sup>(4)</sup> Melhora da imagem da instituição;

<sup>(5)</sup> Capacidade de captar recursos;

<sup>(6)</sup> Multifuncionalidade e interdisciplinaridade das equipes;

<sup>(7)</sup> Aquisição de novos métodos de gestão e de qualidade.

Os indicadores mais relevantes são “relações de cooperação público-privada” e “melhora da imagem da instituição”, considerados como de alto impacto positivo (valor de +3,00). A seguir, os indicadores “aquisição de novos métodos de gestão e de qualidade” (valor de +2,50) e “multifuncionalidade e interdisciplinaridade das equipes” (valor de +2,33) também mostraram um alto impacto positivo. Entende-se que a alta significância de tais eventos se dá pela forte interação entre os agentes públicos, privados e representantes de classe no atual projeto, e se espera que em projetos futuros tais desenhos possam ser inclusive ampliados.

Com média relevância em termos de impactos positivos gerados, seguem os indicadores “capacidade de captar recursos” (com índice de +1,67) e “mudanças organizacionais e no marco institucional” (com índice de +1,17).

Embora fosse desejável que tais impactos fossem muito significativos, a realidade que se mostra é que há muitas outras variáveis envolvidas (como situação financeira dos parceiros e financiadores e a complexidade de estabelecer mudanças estruturais e legais, onde há muitos interesses envolvidos, e inclusive contrários ao que se espera). Esta dificuldade se acentua se imaginarmos que a questão de “mudança na orientação de políticas públicas” (+0,33), onde mesmo com a consciência da necessidade de investimentos vultosos em PD&I para o desenvolvimento dos países, há dependência dos recursos do Tesouro e de seu contingenciamento com o intuito de respeitar o teto dos gastos públicos.

Quanto aos relatos específicos, o entrevistado A destaca a elevada “adoção de novos métodos de gestão e qualidade” (+3,00, referindo-se à gestão e de manejo no campo, e a qualidade, no que toca ao controle de perdas por doenças). Sobre o mesmo indicador, “adoção de novos métodos de gestão e de qualidade” (+3,00), o entrevistado B acrescenta que a visão geral dos resultados contribui para o melhor manejo da cultura. Para o entrevistado D, pode ocorrer elevado “grau de cooperação público-privada” (+3,00), maior do que já ocorre hoje e que envolve empresas do setor. Isso, sem dúvida, auxilia na melhoria da imagem da instituição (+3,00).

## Conclusões

---

Os resultados mostraram que o manejo da podridão branca em alho e cebola apresentou impactos *ex-ante* positivos em todas as vertentes analisadas, quais sejam: econômica, social, ambiental, sobre o conhecimento, capacitação e político-institucional.

Assim, este trabalho permitiu concluir que os impactos levantados *ex-ante* justificam plenamente a continuidade de projetos de pesquisa enfocando o controle da podridão branca, principalmente se forem utilizadas técnicas de controle biológico e de manejo integrado. Embora todas as vertentes abordadas tivessem impactos positivos, uma análise aprofundada destacou um montante significativo de R\$ 23.531.488,00, disponibilizados ao segmento de produção do alho e cebola, gerando um impacto econômico bem evidente.

## Referências

---

- AVILA, A. F. D.; RODRIGUES, G. S.; VEDOVOTO, G. L. **Avaliação dos impactos de tecnologias geradas da Embrapa**: metodologia de referência. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. 189 p.
- COLEY-SMITH, J. R.; MITCHELL, C. M.; SANSFORD, C. E. Log-term survival of sclerotia of *Sclerotium cepivorum* and *Stromatinia gladioli*. Plant pathology, v. 39, n.1, p. 58-69, 1990.
- CNA. Mapeamento e quantificação da cadeia produtiva das hortaliças. Brasília, DF, 2017.
- EMBRAPA HORTALIÇAS. Alho e cebola. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalicas/>. Acesso em: 10 jan. 2018.
- FAO. Impact assessment of agriculture research: context and state of the art, revised version of a paper prepared by the impact assessment and evaluation group (IAEG) of the Consultant group on international agricultural research (CGIAR). Rome: CGIAR/FAO, 2000.
- FURTADO, A. T. Políticas públicas para a inovação tecnológica na agricultura do Estado de São Paulo: métodos para avaliação de impactos de pesquisa (relatório). Campinas: Unicamp. 2003.
- HANASHIRO, M. M.; VIAN, C. E. de F.; SOUZA, M. I. F.; MARIN, F. R.; LEITE, B. C.; BAMBINI, M. D. "Sugarcane, sugar and ethanol" information agency: social and economic impacts. In: WORKSHOP INTERNACIONAL BRASIL-JAPÃO, 5, 2007, Campinas. Biocombustível, meio ambiente e novos produtos da biomassa. Campinas: Unicamp, 2007, p. 1-8.
- LOURENÇO JUNIOR., V.; VIEIRA, B. S.; LOPES, E. A.; VILLALTA, O. N. Etiology, epidemiology, and management of white rot on onion and garlic: current knowledge and future directions for Brazil. Científica, v.46, n. 3, p. 241-256, 2018.
- MAIA, J. A. F. Metodologia para avaliação *ex-ante* e *ex-post* da relevância social de políticas públicas. Sitientibus, n. 38, p. 35-56, 2008.
- UTKHEDE, R. S. Biology and control of onion white rot. Journal of Plant Disease and Protection, v. 85, n. 5, p. 291-301, 1982.







MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



CGPE 15361