



**SISTEMA INFORMATIZADO DE GERENCIAMENTO DOS
PROCESSOS DE INTRODUÇÃO DE PRAGAS QUARENTENÁRIAS E DE
BIOAGENTES EXÓTICOS DE CONTROLE – GERPROCQUARENTENA**

BÁRBARA GIRALDI¹; LUIZ A.N. SÁ²; MARIA C.P.Y PESSOA³

Nº 12414

RESUMO

A introdução de material exótico importado no país requer atenção às normas de medidas fitossanitárias, estabelecidas em acordos internacionais e em protocolos e portarias ministeriais, para minimizar o risco de disseminação de pragas nas culturas nacionais. O Laboratório de Quarentena “Costa Lima” (LQC) da Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna-SP é o único laboratório credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA) para proceder à importação de material destinado à pesquisa científica relacionada ao intercâmbio de agentes biológicos para o controle de pragas, doenças e plantas invasoras e outros fins científicos no Brasil. Este trabalho dá suporte aos estudos do comportamento dessas pragas e doenças, tanto na iminência de entrada no Brasil (A1), como já no país mas ainda restritas às áreas sob controle oficial (A2), bem como às alternativas de biocontrole antes que as infestações sejam disseminadas, a biodiversidade local comprometida e perdas financeiras registradas. Os registros de processos de importações eram gerenciados através da organização manual de pastas, localizadas em arquivos físicos. Porém, o aumento nas solicitações por introduções registradas nos últimos anos exigiu a necessidade de fácil acesso, maior organização e agilidade na consulta e acompanhamento das situações desses processos. Um sistema informatizado para o gerenciamento desses processos de introduções e pesquisas de pragas quarentenárias e bioagentes de controle via Web, chamado de **Gerprocquarentena**, foi desenvolvido em linguagens HTML, PHP e MySQL. As informações dos processos de introdução realizados de 2010 a 2011 pelo LQC já foram inseridas.

¹Bolsista ITI-A CNPq LQC-Embrapa Meio Ambiente: Graduação em Engenharia Ambiental, UNIPINHAL, Pinhal/SP. Email: bagiraldi@yahoo.com.br

²Colaborador: Pesquisador, LQC-Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP. Email: lans@cnpma.embrapa.br

³Orientador: Pesquisador, LQC-Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP. Email: young@cnpma.embrapa.br



Palavras-chave: informática; defesa fitossanitária; controle de processos.

ABSTRACT

The introduction of exotic material imported into the country requires attention to standards of plant defense, which are established on international agreements and on protocols and ministerial decrees, in order to minimize the pest spread risks to the national crops. The "Costa Lima" Quarantine Laboratory (LQC) of Embrapa Environment, in Jaguariúna City, State of São Paulo is the only Brazilian laboratory accredited by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA) to proceed the importation of material for scientific research purposes related to the exchange of biological agents for pest, disease, and weed controls, as well as other scientific purposes in Brazil. Therefore, this laboratory also supports the studies of the behavior of these pests and diseases, even for those that are not already in the country (A1) as for those in the country but still restricted to an official area (A2), conducting researches on biocontrol infestation alternatives before their dissemination or the local biodiversity compromised and financial losses recorded. The records of introductions processes were managed through the organization of manual folders, located in physical files. However, the dramatic increase in requests for introductions recorded in recent years caused the need for easier access, greater flexibility in organizing, consultation, and monitoring the actual status of these processes. A web-computer system called **Gerprocquarantine** was developed using HTML, PHP and MySQL computer languages, for manager both the processes and introduction of quarantine pests and bioagent control research requests. The information processes conducted from 2010 to 2011 have been already inserted.

Key-Words: computational informatics; plant defense; process control.

INTRODUÇÃO

A introdução de material exótico importado no país requer atenção às normas de medidas fitossanitárias, estabelecidas em acordos internacionais e em protocolos e portarias ministeriais, para minimizar o risco de disseminação de pragas nos cultivos nacionais (MAPA, 2012).



O Laboratório de Quarentena “Costa Lima” (LQC) da Embrapa Meio Ambiente é o único laboratório de quarentena credenciado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA), Portaria da Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária -SNDA nº 106 de 14/11/1991, para importação de material de organismos para controle biológico e outros fins; motivo pelo qual vinha atendendo às solicitações de importações de produtos biológicos e organismos também de demandantes externos às unidades da Embrapa e do Sistema Cooperativo de Pesquisa Agropecuária- SCPA (atual Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária - SNPA, que é coordenado pela Embrapa). O trabalho realizado neste laboratório vem dando suporte aos estudos do comportamento dessas pragas e doenças, tanto na iminência de entrada no Brasil (A1), como daquelas já encontradas no país mas ainda restritas a área sob controle oficial (A2), bem como às alternativas de biocontrole antes que infestações sejam disseminadas, a biodiversidade local comprometida e perdas financeiras registradas nos cultivos nacionais (SÁ et al., 2011).

As crescentes exigências ambientais, atreladas aos protocolos de certificações internacionais de produtos agropecuários brasileiros aumentaram as quantidades de solicitações de importações de produtos biológicos e organismos exóticos, elevando o número de processos protocolados no MAPA e, conseqüentemente, as requisições enviadas ao LQC como estação quarentenária para proceder essas introduções. A capacidade operacional desse laboratório, bem como o estabelecido pela portaria MAPA de seu credenciamento, restringe o atendimento à algumas solicitações e requer maior controle dos registros efetuados. Conforme definido em sua portaria de credenciamento, mais especificamente em seu artigo segundo, o LQC está habilitado a: "1- Introduzir e quarentenar organismos úteis para fins de controle biológico e outros para as Unidades da Embrapa e para o SCPA do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária sempre tendo como fim a pesquisa científica; 2- **Manter registro atualizado de todas as introduções**, bem como conduzir as pesquisas de controle biológico de pragas, patógenos e plantas invasoras, visando o controle biológico; 3- Manter equipe técnica especializada necessária a inspeção e quarentena de organismos úteis para controle biológico, bem como preservar a segurança das introduções; 4- Subsidiar a Coordenação de Defesa Sanitária Vegetal, CDSV, através da emissão de pareceres técnicos sobre solicitações de introdução de inimigos naturais para o controle de pragas; 5- Dar apoio técnico necessário ao Departamento Nacional de Defesa Vegetal, DNDV, em casos de erradicação de organismos e agentes para controle biológico, quando constatar que são considerados perigosos para a agricultura nacional". Os



registros de processos de introduções do LQC são gerenciados através da organização manual de pastas contendo os processos de introdução; pastas estas localizadas em arquivos físicos. Porém, com o aumento nas solicitações por introduções registradas nos últimos dois anos houve a necessidade de fácil acesso, maior organização e agilidade na consulta e acompanhamento das situações desses processos, para atender, inclusive, às demandas da portaria de credenciamento supra citada.

O projeto “Desenvolvimento de métodos e aplicativos para sistemas quarentenários em apoio à defesa agropecuária nas culturas de citros, cana-de-açúcar, eucalipto e flores/plantas ornamentais no estado de São Paulo”, do Edital n. 64 MAPA/CNPq (apropriado no SEG Embrapa com o n° 03.09.00.059.00) teve por objetivo o desenvolvimento de métodos e aplicativos que contemplem formas de prevenção/controle/erradicação de pragas quarentenárias de citros, cana-de-açúcar, eucalipto e flores/plantas ornamentais e o **intercâmbio internacional de plantas e de bioagentes de controle**, em apoio à defesa agropecuária no estado de São Paulo. Vários registros de processos de introdução do LQC têm subsidiado pesquisas de controles biológicos, também fundamentados em bioagentes exóticos de citros, cana e eucalipto. Desse modo, o registro dessas introduções, seja pelas experiências resultantes da condução do próprio processo como dos organismos já introduzidos, deve estar bem documentado, catalogado, preservado e de fácil recuperação. Nesse projeto já ocorreram capacitações de bolsistas PIBIC/CNPq e ITI-A/CNPq para utilizar linguagens computacionais HTML, PHP e MYSQL visando o desenvolvimento de aplicativos para o sistema quarentenário (MAZUCHI et al., 2010; GIRALDI et al., 2011a,b).

O objetivo principal deste trabalho, realizado no projeto Embrapa SEG n° 03.09.00.059.00, como estágio supervisionado obrigatório sem vencimentos, foi o de ampliar o conhecimento adquirido anteriormente quanto às linguagens computacionais citadas, empregando-as no desenvolvimento de um sistema informatizado de gerenciamento via WEB de processos de introdução e pesquisas de pragas quarentenárias e seus bioagentes de controle do LQC/Embrapa Meio Ambiente, disponibilizando acesso dinâmico on-line via intranet da Embrapa Meio Ambiente – chamado **Gerprocquarentena**, para o período de 2010 a 2011.



MATERIAL E MÉTODOS

Linguagens e servidor utilizados:

A linguagem “*Hypertext Markup Language*”- HTML (__, 1996), propiciou a elaboração de hipertextos para uso em sites de acesso dinâmico via internet. De forma geral, um hipertexto é um texto, ou uma imagem, que aparece em coloração diferenciada e destacada em uma página WEB que, quando clicados, levam às imagens ou informações mais detalhadas sobre o assunto. Questionários de acesso, assim como aspectos visuais mais atrativos ao usuário, são viabilizados por meio dessa linguagem. A linguagem “*Hypertext Preprocessor*”-PHP (Olson, 2009) propicia a elaboração de cálculos e de outras facilidades de integração com a linguagem HTML. Por essa razão, permite que informações, fornecidas pelo usuário em questionários elaborados em HTML sejam, posteriormente, processadas mediante uso de PHP e, desse modo, apresentadas novamente naquele mesmo formato; viabilizando páginas geradas dinamicamente. A linguagem “*Structure Query Language*” MySQL (_MySQL, 2009) de gerenciamento de banco de dados foi utilizada. É amplamente utilizado devido a sua facilidade de integração com o PHP e portabilidade. Foi utilizado servidor Wampserver, Apache 2.0, disponibilizado em notebook Dell D520 da Empresa Meio Ambiente.

Informações utilizadas para elaboração de planilhas, banco de dados e páginas de acesso via WEB:

O levantamento de informações foi realizado nos processos de introdução solicitados ao LQC/Embrapa de 2010 a 2011; disponíveis em arquivo físico contendo pastas suspensas. A partir desse conteúdo foram identificados os campos e posteriormente, organizados em planilha Microsoft Excel com informações sobre as pragas/bioagentes de controle (Nº de Registro no Banco de Dados, Nº de Registro no LQC, Nº de Registro do Processo, Nome Científico, Classificação Científica e Data da Entrada), informações sobre a Solicitação (Responsável pela Solicitação, Instituição da Solicitação, Síntese da Solicitação e Data da Solicitação), e informações sobre o local de origem da praga/bioagente de controle (Local de Origem (Instituição), País (Origem) e telefone/e-mail para Contato). Essas informações formaram os campos da planilha Microsoft Excel, cujo conteúdo relacionado a cada processo de introdução foi igualmente digitado. Posteriormente, fazendo uso de linguagem MySQL, foi criado um

banco de dados denominado “Gerprocquarentena”, para a organização e praticidade de acesso à opção de consulta aos processos de introdução de pragas quarentenárias e bioagentes de controle recebidos no LQC; elaborado contendo o mesmo formato de campos da planilha já relatada. As páginas de acesso dinâmico para recuperação e inserção de informações no banco de dados foram elaboradas utilizando recursos de codificação HTML e PHP. Senhas de acesso também foram disponibilizados em codificação HTML e PHP. Após o desenvolvimento do sistema, foram nele inseridas as informações de 35 solicitações de registros ao LQC, referentes aos processos de introduções solicitados por demandantes e deferidos pelo MAPA, realizados pelo laboratório no período de 2010 a 2011. O usuário do sistema realiza a consulta a todas as informações desses registros de processos de introdução, a exclusão e a inclusão de novos dados por meio de páginas de acesso dinâmico on-line via intranet da Embrapa Meio Ambiente, desenvolvidas em HTML e PHP e acessadas por login e senha; mantidas junto ao responsável de registro e documentação desses processos no LQC. O acesso ao sistema é permitido somente na rede interna da Embrapa Meio Ambiente, por meio de acesso a computador servidor WampServer instalada em um dos computadores do LQC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados levantados foram inicialmente organizados em planilhas do Microsoft Excel, conforme campos já descritos (Figura 1).

PRAGAS/BIOAGENTES REGISTRADOS NO LABORATÓRIO DE QUARENTENA "COSTA L...						
Informações Sobre a Praga/Bioagente de Controle						
	Nº de Registro no BD	Nº de Registro no LQC	Nº de Registro do Processo	Nome Científico	Classificação Científica	Data da Entrada
5	1	10/2010	21052.002055/2010-07	<i>Glenochloides poaeae</i>	Hymenoptera: Mymaridae	21/06/2010
6	2	09/2010	21052.002054/2010-54	<i>Glenochloides poaeae</i>	Hymenoptera: Mymaridae	
7	3			<i>Glenochloides poaeae</i>	Hymenoptera: Mymaridae	
8	4	001/2010	21034.001851/2008-18	<i>Azospilillum brasiliense</i>		05/11/2009
9	5	001/2010	21034.001851/2008-18	<i>Pseudomonas fluorescens</i>		05/11/2009
10	6	001/2010	21034.001851/2008-18	<i>Bacillus thuringiensis</i>		05/11/2009
11	7	002/2010	21052.009852/2008-92	<i>Hyperaspis trifurcata</i>	Coleoptera: Coccinellidae	
12	8	002/2010	21052.009852/2008-92	<i>Chilocorus cacti</i>	Coleoptera: Coccinellidae	
13	9	003/2010	21016.000660/2010-36	<i>Amblyseius longoseis</i>	Acan: Phytoseiidae	26/02/2011
14	10	004/2010		<i>Bacillus subtilis</i>	Bacillales: Bacillaceae	25/11/2010
15	11	004/2010		<i>Bacillus thuringiensis</i>	Bacillales: Bacillaceae	25/11/2010
16	12	005/2010	21016.001181/2010-72	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Rhizobiales: Rhizobiaceae	
17	13	005/2010	21016.001181/2010-72	<i>Agrobacterium rhizogenes</i>	Rhizobiales: Rhizobiaceae	
18	14	006/2010	21042.004996/2009-16	<i>Azotobacterium caulinodans</i>		20/05/2010
19	15	006/2010	21042.004996/2009-16	<i>Azotobacter indigenus</i>		20/05/2010
20	16	006/2010	21042.004996/2009-16	<i>Azospilillum brasiliense</i>		20/05/2010
21	17	007/2010	21024.001415/2004-34	<i>Pochonia chlamydosporia</i>	Moniliales: Moniliaceae	
22	18	011/2010	21052.002056/2010-43	<i>Aerostictus</i>	Hymenoptera: Eulophidae	
23	19	011/2010	21052.002056/2010-43	<i>Quadrastichus</i>	Hymenoptera: Eulophidae	
24	20	011/2010	21052.002056/2010-43	<i>Megastigmus</i>	Hymenoptera: Tetracampidae	
25	21	012/2010	21052.003613/2010-17	<i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>Catenulata</i>		
26	22	012/2010	21052.003613/2010-17	<i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>Catenulata</i>		
27	23	012/2010	21052.003613/2010-17	<i>Pochonia chlamydosporia</i> var. <i>Catenulata</i>		

FIGURA 1. Parte das informações sobre pragas/bioagentes dos processos em planilha Excel.



Posteriormente, foram elaborados formulários eletrônicos utilizando as linguagens HTML e PHP para a criação do Web site e interface amigável com o usuário do sistema, viabilizando o acesso dinâmico on-line ao sistema GerprocQuarentena por rede intranet da internet mediante acesso ao computador servidor do LQC/Embrapa Meio Ambiente (servidor Apache - plataforma Wampserver). Os formulários HTML foram desenvolvidos para possibilitar a interface amigável com o usuário, ou seja, a estrutura visível das páginas de acesso do web site. Os códigos PHP foram desenvolvidos para processar informações enviadas pelos formulários HTML e para inserir ou resgatar informações do banco de dados. O banco de dados das pragas/bioagentes de controle dos processos introduzidos foi elaborado em MySQL (Figura 2). Posteriormente houve a migração da planilha para o banco de dados por meio de comando específico do MySQL. Posteriormente, fazendo uso das linguagens estudadas foram elaborados outros códigos e rotinas de acordo com a identificada necessidade do sistema. O acesso ao sistema GerProcQuarentena foi disponibilizado somente na rede interna da Embrapa Meio Ambiente, mediante uso de login e senha fornecidos aos especialistas e responsáveis do LQC. Algumas visualização das páginas desenvolvidas em HTML para acesso dinâmico são apresentadas nas Figuras 3 e 4. O sistema apresenta ao usuário a opção de realizar consultas das informações por diferentes formas, a saber, através do N° do processo, N° do registro no LQC, Nome Científico e País de origem, simplificando assim a sua busca. Também disponibiliza a inclusão de novos dados e a exclusão de dados já existentes no banco de dados. Foram inseridos no banco de dados 35 registros de introdução de pragas/bioagentes de controle realizados pelo LQC nos anos de 2010 e 2011. A visualização das páginas de consultas em HTML, cujos resultados são recuperados do banco de dados MySQL por códigos PHP, são apresentadas nas Figuras 5 a 7. O sistema disponibilizou um menu do administrador, acessado por meio de senha e login dados ao administrador do sistema.



FIGURA 4. Menú principal



FIGURA 5. Menu de consultas



FIGURA 6. Consulta pelo N° do processo

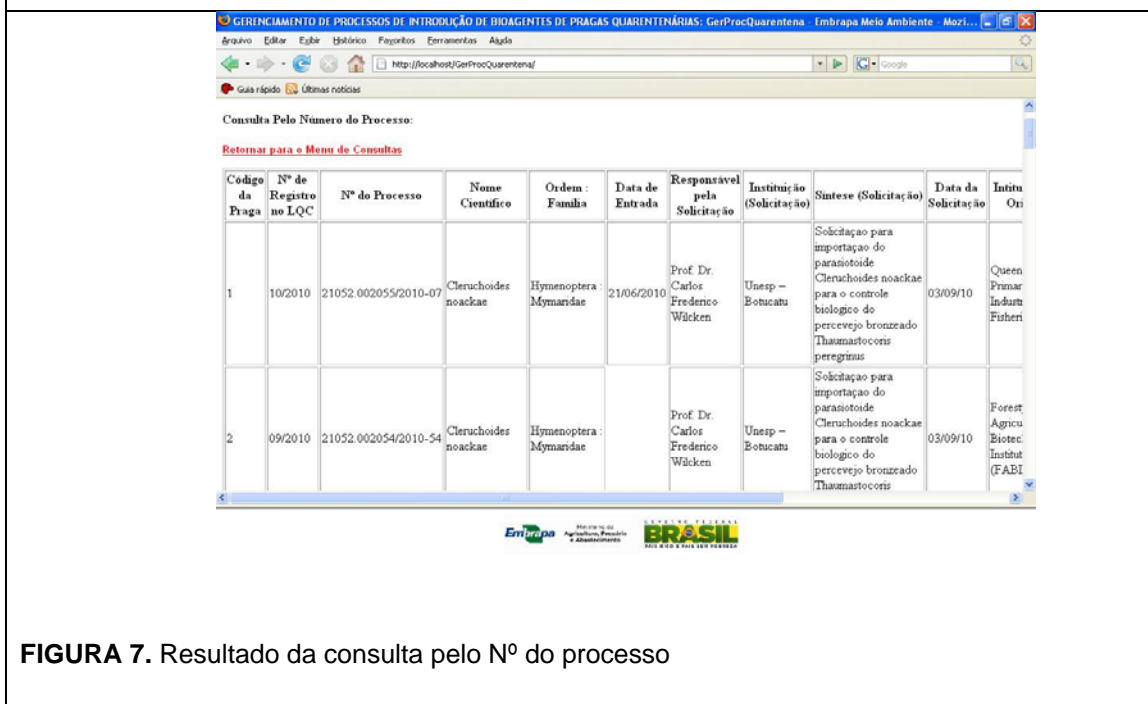


FIGURA 7. Resultado da consulta pelo N° do processo

Por meio das opções o administrador tem acesso as páginas para a inclusão e exclusão de dados do Banco de Dados. Parte desses recursos são apresentados nas Figuras 8 a 10.



FIGURA 8. Menu do administrador (inclusão/exclusão de dados)

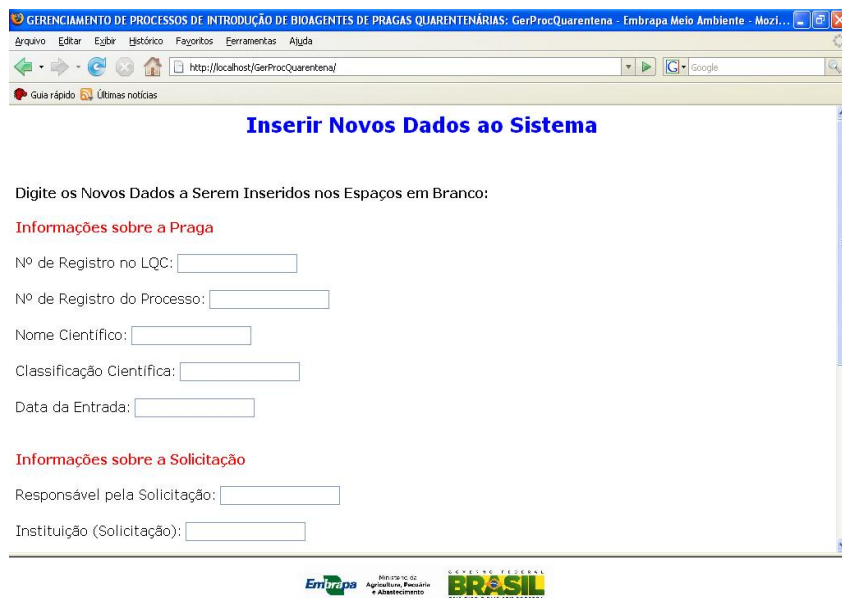


FIGURA 9. Página para inserir novos dados no Banco de dados



FIGURA 10. Opção para excluir dados do Banco de Dados do sistema

CONCLUSÃO

Foi desenvolvido um sistema informatizado chamado **Gerprocquarentena** que permite a consulta às informações dos processos de introdução conduzidos pelos LQC/Embrapa Meio Ambiente, bem como a recuperação de informações e a inclusão de novos processos. O acesso ao sistema é permitido somente na rede interna da Embrapa Meio Ambiente, por acesso a servidor WampServer instalado em computador do LQC. Estão disponíveis para consulta os 35 registros de introduções, associadas aos processos deferidos pelo MAPA, realizados pelo LQC no período de 2010 e 2011.

AGRADECIMENTOS: Ao LQC/Embrapa Meio Ambiente. **GLOSSÁRIO DE SIGLAS**
CITADAS NO TRABALHO: **CDSV** - Coordenação de Defesa Sanitária Vegetal, **DDSV** – Departamento de Defesa Sanitária Vegetal; **SNDA** – Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária; **LQC** - Laboratório de Quarentena “Costa Lima”

REFERÊNCIAS

Tutorial básico de HTML. <http://shibolete.tripod.com/Passo1.html#HTML> 1996 (acessado em outubro/2012).



MySQL. **MySQL** - The World's most popular open source database, <http://www.mysql.com/> (Acessado em outubro/2012).

GIRALDI, B.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N.; HALFELD-VIEIRA, B. A.; MARINHO-PRADO, J. S. Banco de dados de pragas quarentenárias A1 – Apoio ao sistema de análise de risco de introdução e estabelecimento de pragas quarentenárias do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 5., 2011, Campinas. [Anais...] Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2011a. 1 CD ROM. Nº 11414.

GIRALDI, B.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N.; HALFELD-VIEIRA, B. A.; MARINHO-PRADO, J. S. Banco de dados de pragas de flores e plantas ornamentais - Apoio à análise de risco de pragas quarentenárias no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 12., 2011, São Paulo. [Anais...] São Paulo: Sociedade Entomológica do Brasil, 2011b. PT.02.56.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Importação**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/vegetal> acessado em julho/2012.

MAZUCHI, T.; PESSOA, M. C. P. Y.; SÁ, L. A. N. de Desenvolvimento de banco de dados bioecológicos para apoio à análise de risco de introdução de pragas quarentenárias dos cultivos de citros, eucalipto e cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. In.: 4º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica - CIIC 2010, Instituto Agrônomo - IAC, Campinas/SP, 04 e 05/08/2010. [Anais...] Campinas: Instituto Agrônomo - IAC, 2010. Nº 10411, 06 págs.

OLSON, P. (ed). **Manual PHP**. http://br.php.net/manual/pt_BR/index.php (acessado em outubro/2012).

SÁ, L. A. N.; PESSOA, M. C. P. Y.; MARINHO-PRADO, J. S.; HALFELD-VIEIRA, B. A.; PRADO, S. S.; WILCKEN, C. F. Possibilities on technical-cooperation between “Costa Lima” quarantine laboratory of EMBRAPA environment (Brazil) and worldwide research institutions promoting biological control programs overseas. In: IUFRO FOREST PROTECION JOINT MEETING, 2011, Colonia Del Sacramento. Colonia del Sacramento: INIA; IUFRO; Universidad de la Republica, 2011. **Proceedings...** Ref. PDE36. 2011. p. 40.