



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**DESENVOLVIMENTO DE SISTEMA DE GESTÃO DE PRODUTOS E RESÍDUOS
QUÍMICOS DO INSTITUTO AGRONÔMICO (IAC)**

Géssica C. Fröhlich Schilling ^{1a}; Wilson **Barbosa** ^{1b}; Ronaldo S. Berton ^{1c}

¹Instituto Agrônômico, ^{a,b}Centro de P & D de Recursos Genéticos Vegetais; ^cCentro de P & D de Solos e Recursos Ambientais

Nº 13144

RESUMO – O Projeto PIBITI/CNPq/IAC 2012-2013: "Desenvolvimento de Sistema de Gestão de Produtos e Resíduos Químicos do Instituto Agrônômico (IAC)" faz parte das metas do Convênio SAASP-IAC-FINEP 0787/10. Objetivou-se buscar inovações na área de gestão de produtos e resíduos químicos e desenvolvimento de modelo administrativo e técnico para soluções de problemas gerais e pontuais das Unidades de Pesquisa do IAC. Para tanto, desenvolveu-se um modelo experimental de gestão por meio de entrevistas, levantamento de produtos e resíduos químicos, demandas laboratoriais, aplicabilidade de normas, logística de transporte e armazenagem, conscientização, educação ambiental, elaboração de planilhas e preparo de documentos informativos. Os resultados mostraram que a aplicação do sistema de gestão irá direcionar com maior clareza os pesquisadores e técnicos de apoio quanto à compreensão e atendimento à legislação vigente, assim como proporcionar melhor visualização da dinâmica das atividades desenvolvidas na Central de Armazenamento de Produtos Químicos e na Área de Disposição Temporária de Resíduos de Produtos Químicos. Por meio de um fluxograma animado, acompanhado de um manual prático, a ser disponibilizado às Unidades afins, se poderá esclarecer de forma fácil as dúvidas geradas durante o processo de compra, armazenagem e manuseio de produtos químicos e na destinação final dos resíduos gerados nas atividades laboratoriais e de campos agrícolas do IAC. Desta forma, as atividades serão realizadas com maior qualidade, garantindo bom nível de comprometimento ambiental e redução dos impactos durante todo o processo produtivo.

Palavras-chaves: Legislação ambiental, central de armazenagem, logística, fluxograma animado

^a Bolsista CNPq: Graduação em Ciências Biológicas, gessibio@gmail.com, ^bOrientador: Pesquisador, wbarbosa@iac.sp.gov.br, ^cColaborador: Pesquisador, berton@iac.sp.gov.br



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

ABSTRACT - *The Project PIBITI/CNPq/IAC 2012-2013 is part of the goals of the agreement SAASP-IAC-FINEP 0787/10. The objective was to get innovations in product management and development of chemical residues and administrative model and technical solutions for general and specific problems of the Research Units of the IAC. Therefore, we developed an experimental model of management through interviews, survey products and chemical residues, laboratory demands, applicability of rules, transport logistics and storage, raising awareness, environmental education, development of spreadsheets and preparing informative documents. The results showed that the application of the management system will drive more clearly the researchers and technical staff on the understanding and compliance with current legislation, as well as provide better visualization of the dynamics of the activities developed in the Central Storage of Chemicals and Area Temporary Waste Disposal of Chemicals. Through a flowchart animated, accompanied by a practical manual to be available to units the like, if you can easily clarify the doubts generated during the purchase process, storage and handling of chemicals and final disposal of waste generated in the activities laboratory and farmlands of IAC. Thus, the activities will be conducted with higher quality guaranteeing a good level of involvement and reduction of environmental impacts throughout the production process.*

Key-words: Environmental legislation, central storage, logistics, flowchart animated

1 INTRODUÇÃO

O Instituto Agrônomo (IAC), da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo tem sua sede no município de Campinas-SP. Sua atuação garante a oferta de alimentos à população e matéria-prima à indústria, cooperando para a segurança alimentar e para a competitividade dos produtos nos mercados interno e externo. Conta no momento com cerca de 190 pesquisadores científicos e 340 funcionários de apoio. Sua área física de 1.279 hectares de terras abriga a Sede, o Centro Experimental Central e seus 11 Centros de Pesquisa distribuídos entre Campinas, Cordeirópolis, Jundiaí e Ribeirão Preto, onde possuem casas de vegetação, laboratórios, experimentações agrícolas e demais infraestrutura adequada aos seus trabalhos.

Atualmente há grande preocupação com a sustentabilidade ambiental dos institutos de pesquisa, em relação à geração de resíduos nos trabalhos experimentais. Além disso, tanto para publicação de artigos científicos, como para financiamento junto a agências de fomento, de âmbito



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

estadual e federal, há necessidade de atender as normas de ética ambiental para que os trabalhos de pesquisa possam ser conduzidos, gerando resultados relevantes para os diversos setores do agronegócio, compatibilizando com os esforços de prevenção do meio ambiente. Frente a essas novas exigências foi criada em abril de 2009, no IAC, uma Comissão de Ética Ambiental na Pesquisa (CEAP-IAC). Essa Comissão tem por atribuições assessorar, avaliar os protocolos e emitir pareceres quanto aos aspectos éticos em projetos da Unidade que possam oferecer risco ao Ambiente ou à Saúde Humana, considerando a legislação vigente e a relevância do propósito científico. Dessa forma, a Comissão tem exigido uma declaração, na qual os pesquisadores envolvidos no projeto ou no trabalho a ser publicado se comprometem a tratar adequadamente os resíduos gerados, de modo a preservar o meio ambiente, tanto para aprovação de projetos de pesquisa como para que um trabalho seja aceito para publicação. Assim, torna-se necessário que o IAC crie um mecanismo de redução, coleta, armazenamento e disposição dos resíduos gerados nas diversas atividades de campo e análises laboratoriais. Isso tem a finalidade de se evitar o acúmulo de material em locais inapropriados, os quais poderão causar danos ao meio ambiente por meio de um eventual vazamento ou quebra das embalagens, descarte na rede coletora de esgoto e manuseio inadequado dos produtos e resíduos.

Nos Centros e Pesquisa do IAC se desenvolvem inúmeros projetos de pesquisa para o benefício da sociedade como um todo, rural e urbana. O desenvolvimento desses projetos é colocado em prática nos laboratórios e em campos experimentais e no decorrer das atividades são utilizados diversos tipos de produtos químicos e agroquímicos, que automaticamente geram resíduos de vários tipos. Estes produtos devem ser armazenados e gerenciados de maneira que atendam a legislação vigente e demais requisitos legais, promovendo a integridade da saúde de seus funcionários e do entorno, visando redução dos impactos ambientais. Pela Portaria 3.214 do Ministério do Trabalho - Norma Regulamentadora nº 20 - Líquidos Combustíveis e Inflamáveis, NBR 10004 - Caracterização e classificação de resíduos, NBR 10005 - Lixiviação de Resíduos, NBR 10006- Solubilização de NBR 10007 - Amostragem de Resíduos Resíduos e demais requisitos legais, se observa a obrigatoriedade da Instituição organizar uma Central de armazenamento de produtos e de resíduos químicos (ABNT, 2004a; ABNT, 2004b; Gonçalves et al. 2012; Minucci et al., 2012). Verifica-se, então, a necessidade de adequação legal, com a centralização dos depósitos de reagentes e de descarte de resíduos e, também, a modernização do sistema de gerenciamento dos mesmos com o desenvolvimento e implantação de um sistema de gestão, onde todos terão acesso às informações referentes ao controle de produtos químicos e seus resíduos. O tipo de gestão poderá ser desenvolvido a partir de planilhas eletrônicas de controle do tipo Microsoft Office Excel, ou Software com linguagem de programação em código livre



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

e banco de dados relacionais, com acesso multiusuário e independente de plataforma (Olson, 2012). Dessa forma, o sistema de gestão virá a proporcionar medidas e soluções para a correção de possíveis erros e desperdícios, projetando mudanças para o bem estar de todos e a manutenção do ambiente (Cardoso et al., 2012; Coutinho, 2006).

2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente Projeto foi desenvolvido em três etapas distintas, a saber:

a) Na primeira etapa foram realizadas visitas pré-agendadas aos Centros de Pesquisa do IAC, para apresentação do projeto e solicitação de autorização para levantamento de dados e documentação fotográfica. Após a autorização dos respectivos diretores dos Centros, realizou-se o trabalho de levantamento de produtos químicos e de resíduos contidos nos laboratórios, bem como se observou as condições dos ambientes, como: organização geral, almoxarifado, destino dos resíduos líquidos e sólidos, obediência às normas vigentes de segurança, nível de treinamento de funcionários e outros. Os dados de movimentação de produtos e resíduos químicos dos laboratórios foram inseridos em planilhas eletrônicas, que serviram de base para o desenvolvimento do sistema de gestão (Fernandes, 2012; Jardim, 1998)

b) Na segunda etapa foi desenvolvido um modelo de Sistema de Gestão em planilhas do Microsoft Excel. São planilhas que envolvem desde controle de movimentação de entrada e saída de produtos e resíduos químicos até avaliação de aspectos e impactos ambientais (Gerenciamento de Conformidade Legal; Licenciamentos Ambientais; Avaliação do índice de fumaça preta para os veículos transportadores de resíduos movidos a diesel; Autofiscalização dos veículos envolvidos nas atividades da Central de Armazenamento de Produtos Químicos; e, da Área de Disposição Temporária de Resíduos de Produtos Químicos) (Alberguini, 2003).

c) Na terceira etapa foi desenvolvido um fluxograma animado para melhor entendimento e esclarecimento da dinâmica de compra de material, estocagem na Central de Armazenamento e entrega de produtos químicos nos laboratórios e nas frentes de trabalho de campos experimentais. Nesse fluxograma foram abordados, também, a coleta e destinação final dos resíduos de produtos químicos gerados nos laboratórios e em atividades de campo do IAC (Machado e Salvador, 2012).

Em conformidade com a legislação vigente, as Centrais de Armazenamento de Produtos Químicos e de Disposição Temporária de Resíduos serão construídas distantes de vegetação arbustiva, nascentes e prédios com restrição (Figura 1).



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo



Figura 1. Os retângulos brancos indicam os locais das obras das Centrais de Armazenamento de Produtos Químicos e de Disposição Temporária de Resíduos. Centro Experimental Central, IAC, 2013.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente modelo experimental de gestão de produtos e resíduos químicos poderá ser implantado antes mesmo da construção da Central de Armazenamento de Produtos Químicos e da Área de Disposição Temporária de Resíduos de Produtos Químicos. Assim que as instalações estiverem prontas se poderão iniciar as operações, pois o sistema já estará ajustado às atividades, possibilitando apenas pequenos ajustes, de acordo com as necessidades pontuais. O modelo de gestão desenvolvido promoverá melhoria contínua do sistema de gerenciamento dentro do IAC, podendo-se com o tempo estendê-lo aos demais Institutos de Pesquisa da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), buscando uma gestão integrada e até mesmo uma posterior certificação para todas as unidades envolvidas.

As Figuras 2 e 3 mostram de maneira simplificada o fluxograma animado das atividades de compra, transporte, manuseio e armazenamento de produtos químicos e resíduos, assim como suas principais etapas. No sistema eletrônico, cada uma das diversas figuras do fluxograma aparece intercalada com planilhas, dados técnicos e normas da legislação vigente.

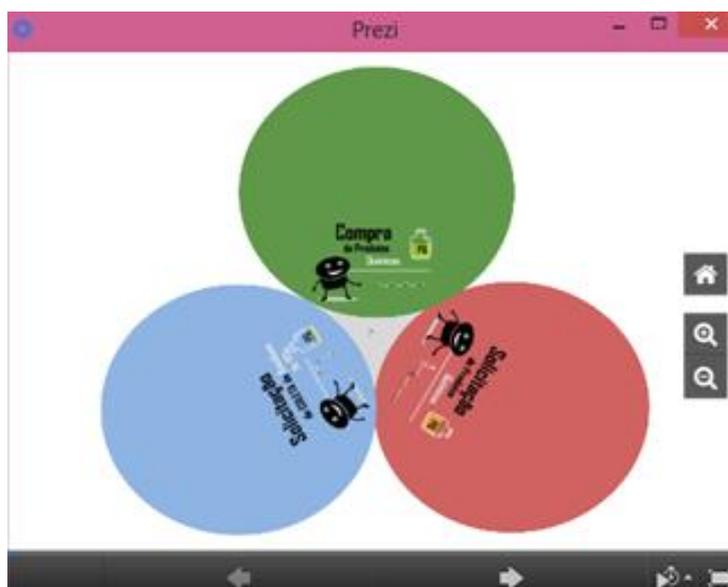


Figura 2. Visão geral do fluxograma animado do programa de gestão de produtos e resíduos químicos.



Figura 3. Fluxograma animado do sistema de gestão. Etapas: compra de produtos químicos; solicitação de produtos químicos; e, solicitação de coleta de resíduos de produtos químicos e destinação final.

4 CONCLUSÃO

Pela pesquisa realizada verifica-se que há necessidade de se aprimorar a gestão de produtos e de resíduos químicos no IAC, desde sua aquisição, armazenamento e transporte até o descarte de material.

Por meio deste sistema de gestão experimental, o pessoal de laboratórios e de campos agrícolas é orientado de maneira mais esclarecedora, quanto ao cumprimento das normas vigentes, adequando-se a uma rotina ideal de trabalho. Assim as atividades são realizadas com maior



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

qualidade, garantindo bom nível de comprometimento ambiental e redução dos impactos durante todo o processo produtivo.

Com a rotina diária das atividades laboratoriais e de campo, haverá naturalmente a melhoria contínua deste sistema experimental de gestão.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o CNPq-PIBITI pela bolsa concedida e o IAC pela oportunidade da realização do estágio e o desenvolvimento deste projeto.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) **NBR 10004: Classificação de resíduos sólidos**. Junho, 2004a.

ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) **NBR ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para uso**. Dezembro, 2004b.

ALBERGUINI, L. B. A. Resultados da experiência pioneira em gestão e gerenciamento de resíduos em um campo universitário. **Química Nova**, v.26, n.2, p.291-295, 2003.

CARDOSO, R. S., SOUZA, T. S., BRASILEIRO, J. L. O. HOLANDA, H. D. CARDOSO, R. S. **Gerenciamento de Resíduos Químicos Gerados nos Laboratórios do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba**. Disponível em: <<http://www.prac.ufpb.br/anais/XIIENEX.../ENEX/.../5CTDTQAPE01.doc>> Acesso em: 21/06/12.

COUTINHO, E. C.. **Proposição de um Plano de Gerenciamento de Resíduos para Instituição de Ensino**. Centro de Tecnologia da UFPB. João Pessoa, 2006. Tese (Mestrado em Química)

FERNANDES, J. C. **Sistema de Controle e Armazenamento de Produtos Químicos**. Disponível em: <<http://www.iq.ufrgs.br/dqdocumentsPalmojarifado.pdf>> Acessado em: 14/06/2012.

GONÇALVES, A. R., DINNOUTI, L. A., ARAÚJO, R. M. **Manual de Armazenamento de Produtos Fitossanitários**. Disponível em: <<http://www.arystalifescience.com.br/globalsite/manuais/Armazenamen.pdf>> Acesso em: 15/06/12.

JARDIM, W. F. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. **Química Nova**, v.21, n.5, p.671-673, 1998.

MACHADO, A. M. R., SALVADOR, N. N. B. **Gestão de Resíduos Químicos: NR01/UGR - Normas de Procedimentos para Segregação, Identificação, Acondicionamento e Coleta de Resíduos Químicos**. Disponível em: <[http://www.ufscar.br/~ugr/Norma%20UGR%20-%20NR%2001\(1\).pdf](http://www.ufscar.br/~ugr/Norma%20UGR%20-%20NR%2001(1).pdf)> Acesso em: 20/06/12.

MINUCCI, F. R., FILHO, G. S. S., ZAGO, L., FERNANDES, V. S. **O Destino dos Resíduos Sólidos Provenientes das Atividades nos Laboratórios e Oficinas da Engenharia Mecânica**. Disponível em: <<http://sistemas.ib.unicamp.br/be310index.php/be310articleviewFile155111>> Acesso em: 16/06/12.

OLSON, P. **Manual do PHP**. Disponível em: <http://www.php.net/manual/pt_BR/manual.php>. Acesso em: 24/06/12.