

Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Departamento de Produção Vegetal (LPV)

Implementação de depósito para armazenamento e preparo de produtos fitossanitários
no LPV

Equipe:

Coordenador:

Prof. Dr. Pedro Jacob Christofolletti – LPV

Colaboradores:

Arthur Silva (Chefe Técnico do Serviço de Gerenciamento Ambiental e Resíduos
Químicos da ESALQ)

Jorge Luiz Lopes Junior (Graduando em Engenharia Agrônômica)

Tiago Tezotto (Pós-graduando em fitotecnia)

Erreinaldo Donizeti Bortolazzo (Eng. Agr. LPV)

Horst Bremer Neto (Eng. Agr. LPV)

Piracicaba
Junho de 2013

1. Introdução

Na agricultura, o uso de produtos fitossanitários tornou-se fundamental para a produção de numerosas espécies vegetais cultivadas em escala comercial. Esses produtos, também conhecidos como defensivos agrícolas, agrotóxicos ou agroquímicos, promovem a defesa da cultura contra pragas, doenças e plantas daninhas, garantindo produtividade e rentabilidade financeira ao produtor.

Legalmente, o profissional responsável pela recomendação e supervisão do armazenamento, preparo e aplicação de produtos fitossanitários é o engenheiro agrônomo. Assim, atenção especial deve ser dada ao tema, visto que o mesmo confere atribuição profissional, bem como traz impactos importantes sobre a saúde do trabalhador, consumidor e ambiente.

Na ESALQ, o aluno de graduação em engenharia agrônoma dispõe de duas disciplinas optativas que abordam exclusivamente o tema desta proposta. Na disciplina **LEB0428 – Fundamentos da aplicação de produtos fitossanitários**, em que o aluno aprende as variáveis envolvidas na tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários nas áreas agrícolas e florestais, com ênfase nos parâmetros de avaliação do desempenho das máquinas utilizadas, análise econômicas dos sistemas e avanços tecnológicos nessa área de conhecimento. Na disciplina **0110688 – Produtos fitossanitários**, o aluno é capacitado a conhecer os produtos fitossanitários, de modo mais profundo, envolvendo o seu desenvolvimento, características, uso correto e seguro e tecnologia de aplicação.

No Brasil, as normas para o armazenamento de produtos fitossanitários são propostas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A ABNT NBR 9843, versão corrigida de 2004, estipula o padrão técnico que deve ser seguido nas centrais de armazenamento de agroquímicos. O Decreto 4074 (4 de janeiro de 2002), que exige o Licenciamento Ambiental e enquadra os infratores na Lei de Crimes Ambientais (MANUAL).

Os produtos fitossanitários devem ser armazenados em prédio exclusivo com piso impermeável, sistema de contenção de resíduos, sistema de ventilação e proteção ao usuário, como chuveiro de emergência e lava-olhos (ANDEF, 2010).

Segundo Zuppi e Santiago (2007), as recomendações para o armazenamento de produtos fitossanitários são: (i) Localização: Livre de inundações, afastado de fontes d'água e outras construções, como residências, instalações para animais, escolas e etc; (ii) Construção: Paredes de alvenaria, inclusive as divisórias internas, com boa

ventilação e iluminação natural. O piso deve ser cimentado e liso para facilitar a limpeza. Telhado resistente e leve, sem goteiras. Os drenos de chuva devem ser canalizados e protegidos dos efeitos da movimentação de pessoas e veículos. Drenos separados para possíveis vazamentos devem ser dirigidos para uma caixa de contenção. As instalações elétricas devem estar conservadas para evitar curto circuito e incêndios e o depósito deve estar sinalizado com uma placa “cuidado veneno”.

Para o gerenciamento adequado do depósito, Zuppi e Santiago (2007) sugerem que as portas devem permanecer trancadas, para evitar a entrada de crianças, animais e pessoas não autorizadas. Os produtos devem estar dispostos de forma organizada, preferencialmente em prateleiras, afastadas do chão, com os rótulos voltados para frente e separados de alimentos, rações, medicamentos e sementes. Os produtos granulados ou em pó devem ser armazenados acima da formulação líquida, para evitar contaminação. Além disso, devem ser separados por classe de produto: herbicidas, inseticidas, fungicidas e etc. Não é recomendável armazenar estoques de produtos além das quantidades para uso em prazo (no máximo uma safra). Quanto aos restos de produtos, não devem ser retirados de suas embalagens originais ou guardados sem tampa. As embalagens não podem apresentar vazamento. Recomenda-se ter, no interior do depósito, materiais absorventes, como pó de serragem, para conter vazamentos.

O preparo da calda é a atividade de maior risco para o realizador da pulverização, pois o usuário irá manipular o produto puro e concentrado (Moniz, Santiago e Araújo, 2008). Os procedimentos a serem adotados são:

- (i) Ler o rótulo do produto a ser preparado e seguir corretamente suas instruções;
- (ii) Escolher um local adequado para realizar a operação, o local deve permitir ventilação, ser longe de casas, fontes de água, crianças e animais. De preferência, utilizar uma bancada próxima do local de pulverização ou ao lado de um abastecimento comunitário;
- (iii) Juntar o material de preparo da calda, como copo medidor, balde, panos, balanças e água e sabão. Nunca utilizar esse material em outras atividades;
- (iv) Colocar o conjunto completo do EPI: calça, jaleco, avental (colocado na frente), bota impermeável, respirador (máscara), viseira, touca árabe e luvas;
- (v) Encher o tanque do pulverizador pela metade sempre com água limpa, sem retirar a peneira ou coador, para evitar o entupimento dos bicos;
- (vi) Em um balde reservado para esta finalidade, colocar dois litros de água limpa;
- (vii) Abrir cuidadosamente a embalagem. Caso ela esteja lacrada, romper o lacre;

- (viii) Para formulações líquidas, utilizar um copo dosador e colocar a dose recomendada na receita agrônômica. Quando a formulação do produto for pó molhável / solúvel, fazer uma mistura prévia no balde com água e em seguida despejar no pulverizador, com cuidado;
- (ix) Ao esvaziar embalagens rígidas (plásticas, metálicas e de vidro) de produtos que são diluídos em água, proceder à tríplex lavagem;
- (x) Fechar completamente as embalagens de agrotóxicos;
- (xi) Fazer a lavagem dos utensílios utilizados, pelo menos três vezes, colocando a calda dentro do pulverizador;
- (xii) Encher o tanque até o nível recomendado. Fechar bem a tampa do pulverizador e certificar-se de que não há vazamentos;
- (xiii) Antes de deixar o local de preparo da calda, verificar se não há embalagens de produtos, restos de calda ou utensílios contaminados por produto;
- (xiv) Se ocorrer contaminação, lavar imediatamente.

O destino de embalagens vazias dos produtos fitossanitários é uma preocupação antiga da indústria. Por meio da ANDEF, que estabeleceu parcerias no início da década de 1990, em particular com a Associação de Engenheiros Agrônomos do Estado de São Paulo, foi desenvolvida uma metodologia pioneira na descontaminação das embalagens rígidas, a tríplex lavagem.

A tríplex lavagem, sempre que possível, é obrigatória pela Lei Federal 9.974, de 6 de junho de 2000, regulamentada pelo Decreto Federal 3.694 de 21 de dezembro de 2000. A mesma Lei Federal determina a destinação final de embalagens para reciclagem ou inutilização.

A legislação estabeleceu responsabilidades para os usuários, os revendedores e os fabricantes dos produtos fitossanitários. Os usuários devem preparar as embalagens vazias, fazendo a tríplex lavagem ou lavagem sob pressão nas laváveis e acondicionando as embalagens flexíveis em sacos plásticos padronizados. Embalagens rígidas não-laváveis devem ser devolvidas às unidades de recebimento. O usuário deve manter em seu poder, para fins de fiscalização, os comprovantes de entrega das embalagens (por um ano), a receita agrônômica (por dois anos) e a nota fiscal do produto.

Os canais de distribuição devem disponibilizar e gerenciar unidades de recebimento para a devolução das embalagens, informar aos usuários, no ato da venda,

os procedimentos para lavagem, acondicionamento, armazenamento, transporte e devolução das embalagens e anotar na nota fiscal o endereço da unidade de recebimento de embalagens.

Com relação aos fabricantes estes devem providenciar o recolhimento e dar a destinação final adequada às embalagens devolvidas às unidades de recebimento: reciclagem ou incineração e utilização de fornos especiais.

No departamento de Produção Vegetal (LPV), o uso de produtos fitossanitários é realizado por funcionários, alunos de graduação integrantes dos grupos de pesquisa e extensão e alunos de pós-graduação que desenvolvem suas pesquisas nas áreas experimentais do departamento. Estes produtos são aplicados na área experimental do LPV por meio de pulverizadores mecanizados (acoplados a tratores) e pulverizadores costais, que aplicam a calda de pulverização (solvente + produto fitossanitário) nas culturas de soja, milho, café, feijão, arroz, trigo, algodão, entre outras.

Atualmente, o LPV não possui um local apropriado e centralizado para armazenamento, preparo e descarte de produtos fitossanitários. Os produtos são armazenados em diferentes laboratórios e salas, dificultando a gestão do uso e segurança de manipulação, o que favorece a exposição dos usuários a acidentes e contaminação. Além disso, por falta de local adequado, o preparo da calda de pulverização é realizado em locais impróprios, o que aumenta o risco de contaminação humana e ambiental no campus “Luiz de Queiroz”.

A atual situação de armazenamento, preparação e descarte dos produtos fitossanitários no LPV exige uma mudança estrutural e organizacional para enquadrar o departamento às normas propostas pela ABNT. A execução do projeto solicitado nesta proposta trará benefícios para a gestão dos produtos fitossanitários utilizados nas áreas experimentais do LPV e para a formação profissional dos estudantes, que terão contato com uma estrutura modelo, bem como para os projetos e metas socioambientais da Universidade de São Paulo.

Esta proposta visa identificar, controlar, monitorar e reduzir as emissões de efluente e poluentes provenientes do preparo e descarte dos produtos fitossanitários, controlar o uso e o descarte do material químico utilizado por funcionários e estudantes, bem como incentivar o uso compartilhado dos produtos fitossanitários entre os docentes e estudantes de graduação e pós-graduação usuários das áreas experimentais do LPV.

2. Materiais e métodos

Local: O depósito de produtos fitossanitários será alocado em prédio do Setor de Agricultura – LPV, recentemente reformado para tal finalidade. O depósito dispõe de 62,32 m² (figura 1), com 3 salas para armazenamento dos produtos (Sala 1, Sala 2 e Sala 3), uma sala para preparo de calda (sala 4) equipada com capela de exaustão, pia e chuveiro de emergência, uma sala de troca de roupa civil com as de trabalho (Sala 5) equipada com uma máquina de lavar roupa (EPI) e um banheiro (Sala 6) com chuveiro para banho após a aplicação dos produtos fitossanitários na área experimental do LPV.

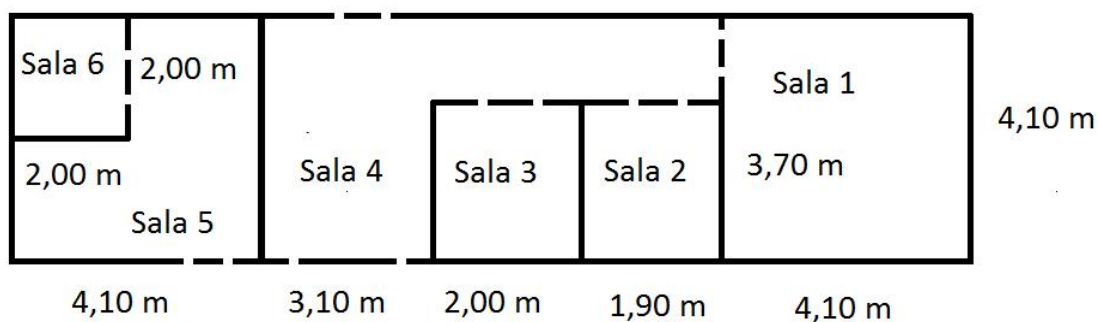


Figura 1: Construção no Setor de Agricultura do LPV que abrigará o depósito de produtos fitossanitários.

Organização e inventário: Os produtos fitossanitários armazenados no LPV serão organizados de acordo com a ABNT NBR 9843, em prateleiras de acordo com a classe do agroquímico (inseticida, herbicidas, fungicidas, etc) e distribuídos conforme sua classe toxicológica. Ao final do processo de organização, um inventário de produtos fitossanitários será disponibilizado em sistema de acesso aos estudantes, docentes e funcionários do LPV. Os produtos que apresentarem validade expirada serão encaminhados para o Laboratório de Resíduo Químico da ESALQ para destinação ambientalmente adequada.

Ficha de controle: Na sala de preparo de amostra (Sala 4), uma ficha de controle de uso de produtos será disposta para monitorar e controlar os produtos utilizados no LPV (figura 2). A ficha conterá informações básicas sobre o produto, área tratada e a quantidade utilizada e deverá ser preenchida pelos usuários da Central de Produtos Fitossanitários antes da utilização dos mesmos. As fichas serão impressas em bloco de papel com carbono, para que os usuários fiquem com uma cópia e o LPV tenha

o controle efetivo do uso com a cópia. Semanalmente, esta ficha será digitada em sistema, permitindo controle integrado do estoque por docentes, funcionários e alunos.

Ficha de uso de Produtos Fitossanitários – LPV (ESALQ/USP)	
Nome da área:	Tamanho da área:
Produto:	I.A.:
Dose (unidade/ha):	Quantidade utilizada:

Figura 2. Modelo de ficha de produtos fitossanitários.

Descarte dos produtos: O material de descarte (embalagens) será encaminhado ao Laboratório de Resíduos da ESALQ, sob coordenação do químico Arthur Roberto Silva para processamento. Os fluidos (calda) serão tratados pelo laboratório de resíduo químico em uma estação de decantação a ser construída próxima ao depósito de produtos fitossanitários e de acordo com as determinações do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e seus órgãos fiscalizadores.

Treinamento de usuários: Semestralmente, será fornecido curso de armazenamento, preparo e aplicação de produtos fitossanitários aos usuários do depósito de produtos fitossanitários do LPV, ministrado pelo responsável do Laboratório de Resíduo Químico e Engenheiros Agrônomos da ESALQ.

3. Resultados esperados

A criação e implementação de um depósito de produtos fitossanitário no setor de agricultura do LPV promoverá o uso racional dos produtos ao unificar o local de armazenamento, com redução dos estoques, otimização e planejamento na aquisição dos produtos fitossanitários. Com isso, espera-se uma significativa minimização de resíduos, maior preservação dos recursos naturais, por prevenir contaminações de solo, lençóis freáticos e atmosfera na ESALQ, mantendo o ambiente saudável e ambientalmente seguro no *campus* “Luiz de Queiroz”.

A consolidação do depósito de armazenamento de produtos fitossanitários no LPV permitirá um treinamento constante dos usuários, que poderão adotar e implementar

este modelo de depósito nos ambientes de trabalho externo à universidade, disseminando conhecimentos adquiridos pela vivência prática de processos seguros, sustentáveis e ambientalmente adequados.

4. Cronograma de execução

Atividade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Aquisição de material	X	X										
Inventário de produtos fitossanitários		X	X	X	X	X						
Relatório Parcial					X	X						
Organização				X	X	X	X	X	X	X		
Treinamento			X					X				
Informatização do depósito							X	X	X	X	X	X
Relatório final											X	X

5. Orçamento

Item	Quantidade	Valor unitário	Total
Bolsa graduação	12 meses	400,00	4.800,00
Proveta 1000 mL	10	27,00	270,00
Béquer 1000 mL	5	9,00	45,00
Béquer 2000 mL	5	12,50	62,50
Balde 20 L	5	118,00	590,00
Seringa 20 mL	5 cx (100 unidades)	125,00	625,00
Seringa 10 mL	5 cx (100 unidades)	85,00	425,00
Seringa 5 mL	5 cx (100 unidades)	45,00	225,00
Seringa 1 mL	5 cx (100 unidades)	38,00	190,00
EPI completo	30	74,90	2.247,00
Luvas (P, M e G)	30	6,10	183,00
Placas de sinalização	20	17,60	352,00
Extintor	4	529,00	2.116,00
Tambor de resíduos (50 L)	4	16,00	64,00

Armário/prateleira	15	634,99	9.524,85
exaustores	4	490,00	1.960,00
Bandeja plástica	100	32,80	3.280,00
Lavadora e secadora de EPI	1	3.000,00	3.000,00
Balança analítica	1	3.500,00	3.500,00
Capela de exaustão	1	16.000,00	16.000,00
		Total	49.459,35

6. Referências bibliográficas

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. **Manual de uso correto e seguro de produtos fitossanitários**. São Paulo: A Associação, 2010. 28p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. **Manual de armazenamento de produtos fitossanitários**. São Paulo: A Associação, 2010. 32p.

JESUS JUNIOR, W.C.; POLANCZYK, R.A.; PRATISSOLI, D.; PEZZOPANE, J.E.M.; SANTIAGO, T. **Atualidades em defesa fitossanitária**. Alegre: UFES, 2007.

ZAMBOLIM, L; CONCEIÇÃO, M. Z.; SANTIAGO, T. **O QUE ENGENHEIROS AGRÔNOMOS DEVEM SABER PARA ORIENTAR O USO DE PRODUTOS FITOSSANITÁRIOS**. Viçosa, MG: Suprema Gráfica. 468p.