

Recomendações para a Construção, Manutenção e Segurança de Pontos de Abastecimento de Pulverizadores para a Produção Integrada de Maçãs no Brasil

Luciano Gebler¹

Introdução

A estrutura e forma dos pontos de abastecimento de pulverizadores são pontos críticos no sistema de produção integrada de maçãs. Atualmente, por não existir legislação, normatização e/ou referência consolidada para orientação, esse sistema está sendo construído conforme a necessidade do pomar, a conformação do terreno, a disponibilidade de água ou outro fator limitante.

Convém salientar que, apesar da inexistência de pesquisas que determinem orientações técnicas oficiais, e, até o momento, não haver uma cobrança mais rígida ou determinação da metodologia de instalação de tais pontos de abastecimento por parte dos órgãos ambientais, existe um conjunto de leis e normas ambientais que abrangem o código florestal (Lei Federal 4.771/65, modificada pela Medida Provisória 2.166-65/02), a Lei de crimes ambientais (Lei

Federal 9.605/98), as resoluções do CONAMA (004/85, 357/05 e 302/02) (Tabela 1) e as legislações estaduais e municipais pertinentes ao assunto que, dependendo da forma de interpretação e aplicação, podem gerar um passivo ambiental de alto custo. Isso significa que o produtor poderá investir recursos na estruturação da atividade e, futuramente, necessitar refazer o investimento e, ainda recuperar o passivo ambiental gerado pelo ponto anterior.

Assim, é importante conscientizar o produtor de maçãs, que irá fazer parte do sistema de produção integrada, sobre os riscos do investimento no planejamento ou instalação inadequada de tal sistema, ou seja, respeitando a legislação vigente e o ambiente, uma vez que a estrutura deverá atender o pomar com eficiência e segurança por longo período.

¹ Eng. Agrôn., M.Sc., Pesquisador, Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura Temperada, Caixa Postal 1513, CEP 95200-000 Vacaria, RS. E-mail: lugebler@cnpuv.embrapa.br

Tabela 1. Área de preservação permanente exigida entre corpos d’água e empreendimentos agrícolas no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e no Paraná.

Faixas de preservação permanente	
Largura do corpo d’água	Largura da área de preservação
Até 10 metros	30 metros
De 10 a 50 metros	50 metros
De 50 a 200 metros	100 metros
De 200 a 600 metros	200 metros
Acima de 600 metros	500 metros
Nascentes ou “olhos d’água”	50 metros
Lagoas, lagos ou reservatórios de água naturais ou artificiais	Áreas urbanas – 30 metros; Áreas rurais <ul style="list-style-type: none"> • Área superficial até 20 ha – 50 m; • Área superficial > 20 ha – 100 m.

Fonte: Código Florestal e CONAMA.

Riscos ao ambiente no processo de carregamento de pulverizadores

O conceito de risco, na toxicologia, envolve probabilidade de que um agrotóxico venha a causar danos. Esse conceito pinçado da área de segurança do trabalho abrange também a área ambiental, através da ecotoxicologia.

Nos principais sistemas produtivos vigentes para a cultura da maçã no Brasil, os principais riscos ambientais de um pomar acabam diretamente vinculados aos agrotóxicos. A contenção de riscos ambientais de tais produtos é um processo complexo e vai sendo onerado na medida em que aumenta o grau de toxicidade dos mesmos ou o grau de exigências para redução ou eliminação dos riscos. Assim, é preciso equacionar um sistema que torne possível a manutenção da produção de maçãs e a proteção ao ambiente. Em qualquer um desses sistemas, deseja-se que

a totalidade do agrotóxico preparado seja aplicada na área do pomar, onde parte irá interagir com o alvo e o restante distribuído nos diversos compartimentos ambientais, sendo então degradado.

No caso de agrotóxicos, sua segurança ambiental e toxicológica é garantida quando da sua liberação pelos três Ministérios que coordenam o registro no Brasil: Agricultura, Saúde e Meio Ambiente. Os vários testes a que esses produtos são submetidos envolvem a área toxicológica, ambiental e eficiência agrônômica, sendo ainda aplicados sobre os resultados, coeficientes de segurança sobre a dose recomendada, a fim de evitar a maioria dos acidentes que possam ser causados por erro de uso, de dosagem, falta de cuidado do trabalhador e usuários, além da questão residual no produto agrícola.

No processo de carregamento dos pulverizadores, os riscos estão relacionados com o manuseio de produtos, sua

concentração em pontos determinados ao longo de anos e com as características físico-químicas dos agrotóxicos. No momento do preparo da calda e enchimento do tanque do pulverizador, não raras vezes, ocorre extravasamento da calda. Parte desta fica na armadura do tanque, sofrendo degradação física, enquanto que parte cai no chão, podendo afetar o meio ambiente. Outro ponto de risco, neste momento, é o operador estar manuseando o ingrediente ativo na forma mais concentrada possível ao consumidor, onde qualquer acidente ou descuido pode derrubar parte do produto no solo, resultando em alta concentração naquele ponto. Isto é resultado do grau de treinamento do operador e da pressa com que o processo está sendo realizado, porém é um fator de risco que não pode ser negligenciado. Assim, o treinamento na operação de carregamento e manuseio de produtos sempre deverá constar do planejamento das ações no pomar.

Parte dos produtos utilizados na Produção Integrada de Maçãs apresenta características físico-químicas que os tornam pouco suscetíveis à fotólise e/ou à volatilização (são mais lentos a esses processos) e, além disso, têm grande afinidade com a parte sólida do solo, podendo permanecer adsorvida por longo tempo. Isso torna as moléculas indisponíveis à biodegradação, resultando em problemas no seu desaparecimento do ambiente.

O próprio concreto do piso das rampas pode absorver parte da calda extravasada do pulverizador através de fissuras ou poros. Ao

longo do tempo, ele atingirá o ponto de saturação de adsorção, quando passa a liberar o resíduo tóxico de forma constante, caracterizando-se a partir daí como uma fonte contaminante pontual, tornando o local prejudicial ao ambiente. A possibilidade deste risco, ainda não inteiramente determinado pela pesquisa, indica que as rampas de carregamento de agrotóxicos podem ser consideradas “pontos quentes” em termos de possível contaminação ambiental em um período ainda não determinado. Assim, a impermeabilização das mesmas irá prolongar seu tempo de vida útil, diluindo seu custo e reduzindo o possível impacto ambiental.

Sugestões para a construção de rampas de carregamento de agrotóxicos e manuseio de produtos

Na construção de rampas de carregamento e abastecimento de pulverizadores, é importante que o proprietário observe as recomendações a seguir. Apesar de não serem ainda recomendações oficiais, elas foram embasadas nas Normas Brasileiras de Referência – NBRs (INMETRO, 2003), para setores que trabalham com produtos orgânicos de características semelhantes aos agrotóxicos, como os combustíveis, podendo diminuir ou mesmo evitar maiores problemas ao longo do tempo:

- 1- os pisos devem ser construídos com material capaz de suportar cargas referentes à pressão exercida pelos

- pneus do trator e pulverizador, além da tração da dilatação térmica do próprio concreto. Recomenda-se o uso de concreto preparado na proporção 2:2:1 (duas partes de brita média, duas partes de areia média/fina e uma parte de cimento). O cimento utilizado deverá ter padrão FCK 250 ou superior, na proporção de 450 kg de cimento por metro cúbico de concreto, visando diminuir a porosidade do material. Após a concretagem, deve-se aguardar a secagem por, pelo menos, 28 dias;
- 2- utilizar armação de ferro com bitola de 6,0 mm, formando uma trama de 10 por 10 centímetros, evitando-se fissuras causadas pela dilatação;
 - 3- a espessura recomendada é de pelo menos 10 centímetros, cuja finalidade principal é reter ou dificultar a infiltração, sendo também suficiente para suportar carga e evitar rachaduras no piso;
 - 4- a superfície do piso deverá ser polida para reduzir a porosidade superficial, evitando a infiltração de calda remanescente;
 - 5- as dimensões mínimas recomendadas são três metros de largura por quatro de comprimento (com trator e pulverizador sobre a rampa o recomendado é sete metros de comprimento), possibilitando sobra de espaço nas laterais do pulverizador para evitar que derrames atinjam o solo. Além disso, deve obedecer a um sentido único de direção para maior segurança dos usuários e operadores (Anexo 1);
 - 6- a declividade do piso deverá ser de 2% tanto no sentido do eixo em direção ao dreno como das laterais para o centro. Essa declividade pode ser obtida tanto por pré-preparo do terreno como por aumento na espessura do piso, desde que a espessura mínima obedeça ao item 3 (Anexo 1);
 - 7- toda a sobra de líquido deverá ter um destino conforme a classificação de uso do ponto de abastecimento em questão (Tabela 2). Esta classificação está vinculada ao risco de ocorrência de acidentes e não ao volume ou área do produtor, não levando em conta, portanto, tipo ou dimensão do equipamento de aplicação e sim o número de vezes de manuseio de produto, na área da rampa, necessário para o término da sessão de tratamento. A recomendação básica será sempre a presença de piso para todas as situações, agregando a isto, à medida que o risco provável aumenta, outros equipamentos de segurança ambiental. Quando utilizado sistema de drenagem, o mesmo deverá ser localizado pelo menos a um metro de distância da rampa. Este poderá ser pré-fabricado (recomenda-se PVC neste caso), ou construído como parte da rampa, o que é mais indicado. Não se deve esquecer que até mesmo o ralo construído deve obedecer às normas construtivas dos itens 3 e 4, a fim de reduzir a porosidade;
 - 8- a área deverá ficar a descoberto para que haja solarização, proporcionando alguma taxa de degradação por fotólise dos produtos suscetíveis a este processo que

porventura tenham caído no chão, favorecendo também a hidrólise dos produtos em água, caso necessitem de energia externa como catalisador;

- 9- a fim de facilitar a limpeza do piso, em casos onde há pouco volume de resíduo, pode-se usar um poço de coleta, construído nas mesmas especificações

do piso, onde o agrotóxico que, eventualmente, caiu no chão e mais as águas de lavagem da rampa sejam conduzidas por canos a este poço, onde haverá um recipiente móvel para coleta (balde de PVC, por exemplo) (Anexo 2).

Tabela 2. Classificação sugerida dos pontos de carregamento segundo seu uso (independente do volume de aplicação) e recomendação de equipamentos de segurança.

<i>Número de cargas por sessão de tratamento</i>	<i>Tipo de equipamento necessário</i>
Até 10 cargas	Somente piso
De 11 a 25 cargas	Piso e um decantador
26 a 50 cargas	Piso e dois decantadores ou piso e sistema de reciclagem
Acima de 51 cargas	Piso e sistema de reciclagem

Ainda na área da rampa, outro ponto que chama a atenção é a forma de preparo da calda. Esse processo tem evoluído principalmente após a criação dos sachets com quantidade fixa de produto para diluição direta no tanque. Entretanto, a maioria dos produtos ainda necessita de manuseio direto do pó ou líquido, através de medições e pesagens, para preparo da dose a ser aplicada. Quanto aos riscos ambientais e de segurança do trabalhador, existem publicações técnicas de instituições como, por exemplo, a FUNDACENTRO (2003), que tratam desse assunto. É importante lembrar que o preparo da calda é uma das etapas de grande risco, tanto para o trabalhador como para o ambiente, uma vez que se manuseia

o agrotóxico na forma concentrada. Para o trabalhador, existe hoje a recomendação do uso de EPIs, a disponibilidade dos mesmos e, além disto, exigências legais que regulam tal situação. Levando em conta o local de preparo, pode-se acrescentar ainda como recomendações para a escolha ou adaptação do local:

- 1- manusear o agrotóxico em um local sem presença de vento, próximo ao depósito de agrotóxicos e o ponto de carga dos pulverizadores, com um piso das mesmas características do ponto de carga;
- 2- o local deve ser lavável para redução dos resíduos concentrados. O líquido resultante deverá escoar para o local de

coleta dos restos de calda do pulverizador;

- 3- sugere-se que este local possa ser solarizado após o uso através do deslocamento das paredes e do teto como, por exemplo, com o uso de toldos ou barracas desmontáveis.

Recomendações para o sistema de coleta e reutilização da sobra de água e calda das rampas de pulverizadores

Diferente do que acontece com a calda de agrotóxicos distribuída sobre as plantas do pomar (cuja concentração é de gramas de produto diluído em 10.000 metros quadrados), o líquido remanescente da operação de carga dos pulverizadores não poderá se infiltrar no local, considerando que a distribuição do produto por área estará comprometida, concentrando-o ao longo do tempo na ordem de quilos em poucos metros quadrados de terreno. Isto poderá favorecer sua descida no perfil do solo e possivelmente comprometer sua taxa de biodegradação, aumentando as chances do mesmo chegar ao lençol freático, causando dano ambiental. Por este motivo, pode-se classificar a área dos pontos de carga de pulverizadores como área de alto risco ambiental, merecendo um planejamento e tratamento diferenciado.

A construção dos pisos e instalações, prevendo os riscos de infiltração, impossibilita ou restringe a infiltração no solo a possível sobra de líquido dos carregamentos. Ainda assim, esta calda e os

restos de lavagem devem ser encaminhados a algum lugar que evite os danos ambientais citados.

Uma sugestão ambientalmente mais efetiva é a reutilização desse líquido, reconduzindo-o à caixa de água do reservatório para aplicação no pomar. Em termos de segurança, esta alternativa é viável, uma vez que se prevê que esta reutilização será somente durante a sessão de tratamento com o mesmo princípio ativo. Exceção à regra anterior é o caso dos herbicidas, cujos resíduos deverão ser contidos no decantador e aplicados diretamente no campo, pois mesmo resíduos ínfimos podem induzir fitotoxicidade. Entretanto, verificando-se as necessidades de aplicação desses produtos durante o ano, suas dosagens e os princípios ativos utilizados na PIM, o risco ambiental de lixiviação e escoamento nas entrelinhas do pomar se mantém reduzido.

Alguns cuidados como implantação de um sistema de filtração na linha também deverão ser tomados, a fim de evitar que, futuramente, haja o entupimento dos bicos dos pulverizadores. Além disso, se a construção do sistema de reutilização for baseado em alvenaria, deverá seguir também as mesmas recomendações feitas para a rampa de carregamento, a fim de evitar infiltrações, ou ainda ser construído em fibra de vidro.

Dependendo do número de cargas que a rampa deverá efetuar, durante uma sessão de tratamento, a reutilização da água de sobra é inviável. Nestes casos, além do piso, será suficiente construir um sistema de

retenção das sobras, provenientes da rampa ou da chuva, para posterior descarte. Em um sistema completo, recomenda-se a utilização de um decantador (sugestão de modelo no Anexo 3), e, após a decantação, o líquido deverá ser encaminhado para o depósito de água, passando por uma filtragem dupla. A recomendação é que essa filtragem seja composta de, pelo menos, um filtro de discos e um filtro de linha como os utilizados nos sistemas de pulverização do trator (malha 100 no mínimo). Assim, o líquido recuperado não deverá conter materiais em suspensão capazes de entupir os bicos do sistema de pulverização. Um esquema gráfico que pode ser utilizado como referencial está apresentado no Anexo 4, podendo ser alterado conforme a necessidade para adequação aos diferentes locais e situações. Recomenda-se que o sistema de decantação seja projetado de forma a permitir retro-lavagem (Anexo 4) que, pela abertura ou fechamento de determinados registros, se consiga que o material decantado volte a entrar em suspensão, sendo bombeado para fora do sistema.

O resíduo decantado (lama e/ou líquido) que restar no fundo do tanque de decantação (ou no piso do abastecedor) estará contaminado com resíduos de agrotóxicos daquela sessão de tratamento, devendo ser descartado de forma a não agredir o ambiente. A forma mais apropriada para isto é a deposição destes restos nas entrelinhas do próprio pomar recém-tratado, uma vez que o produto contaminante do lodo é o mesmo agrotóxico já utilizado nos tratamentos, e é parte da

dosagem recomendada para a área que deixou de ser aplicada. Quanto à segurança, a quantidade do agrotóxico contida no lodo será muito pequena em comparação com o volume de calda de agrotóxico aplicado e, além disso, grande parte já estará adsorvida às argilas e matéria orgânica do lodo, ou mesmo sofrendo as alterações físico-químicas de degradação. Outro aspecto é que, mesmo assim, este lodo deverá ser espalhado nas entrelinhas do pomar, em lugares alternados ao longo do tempo, evitando a concentração em pontos específicos. Assim, o resíduo só poderá ser descartado desta forma se obedecer algumas condições:

1. descartar o material utilizando o máximo possível de área que acaba de ser realizado o tratamento. Aplicar direcionando ao solo, não às plantas, evitando-se a possibilidade de fitotoxidez ou ultrapassar limites de resíduo do produto na fruta. Não concentrar nas bordas do pomar, pois isto pode levar a um acúmulo de produtos recalcitrantes com o tempo, dificultando sua degradação;
2. a área de descarte deverá variar a cada descarte e ao longo do tempo e nas entrelinhas do pomar, alternadamente, a fim de possibilitar a fotólise do agrotóxico. Recomenda-se que o descarte seja feito por aspersão, com uso de mangueiras flexíveis ou com um equipamento de pulverização tratorizado antigo, com bicos de furos grossos ou mesmo sem bicos, evitando a deposição em um único

ponto e os efeitos da concentração dos resíduos, facilitando sua degradação físico-química e biológica;

3. seguindo a recomendação da desconcentração ambiental, pode-se diluir com água o resto de agrotóxico que eventualmente sobra no pulverizador (o pulverizador pode apresentar até 10% de variação) ou a água de sua lavagem interna, o resíduo do decantador ou da rampa, ou ainda a água de tríplice lavagem do piso da rampa ao final da sessão, antes de se realizar o descarte na área recém-tratada;
4. o trabalhador que estiver operando o sistema deve estar protegido com o mesmo equipamento de proteção individual dos aplicadores de agrotóxicos.

Considerações Finais

Apesar de a pesquisa ainda não haver produzido algumas respostas específicas para a questão dos pontos de carregamento de pulverizadores, o conhecimento atual sobre comportamento de agrotóxicos e seus resíduos na natureza permite que os mesmos sejam reconhecidos em qualquer plano de gestão ambiental da propriedade como foco de risco ambiental e de segurança do trabalhador.

Esta recomendação segue os princípios gerais de contenção, manejo e descarte (boas práticas), recomendadas em diversos países do mundo (Alemanha, Estados Unidos, Suécia, Dinamarca, Inglaterra, dentre outros), sempre seguindo o princípio da desconcentração ambiental do princípio

ativo para facilitar sua degradação de forma natural, evitando a criação de um possível passivo ambiental ao produtor no futuro.

As sugestões e recomendações, apresentadas nesse trabalho, podem servir para a redução e mitigação dos possíveis riscos ambientais que possam haver neste ponto do pomar. Concomitantemente, deverão ser conduzidos processos de pesquisa e conseqüente discussão dos resultados por todos os envolvidos (pesquisadores, usuários, fabricantes de máquinas, entidades ambientais, dentre outros), para a organização e normatização de um sistema mais seguro, podendo resultar daí uma NBR exclusiva a esta atividade frutícola, vindo ao encontro dos objetivos propostos na Produção Integrada de Maçãs e, conseqüentemente, de Frutas no Brasil.

Referências Bibliográficas

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Dispõe sobre definições e conceitos sobre reservas ecológicas. Resolução nº 004 de 18 de set. 1985. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 20 de jan. 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res85/res0485.html>>. Acesso em: 09 jul. 2004.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território Nacional. Resolução nº

020 de 18 de jun. 1986. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 jul. 1986. Seção 1, p. 11356-11360.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Resolução nº 302, de 20 de mar. 2002. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 Mai. 2002. Seção 1, p.67-68.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Resolução nº 357, de 17 de mar. 2005. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 13 mar. 2005. Seção 1, p.58-63.

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 16 set. 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4771.htm>. Acesso em: 02 jun. 2002.

BRASIL. Lei nº 9605, de 12 fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá

outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 17 fev. 1998.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm>. Acesso em: 09 jul. 2004.

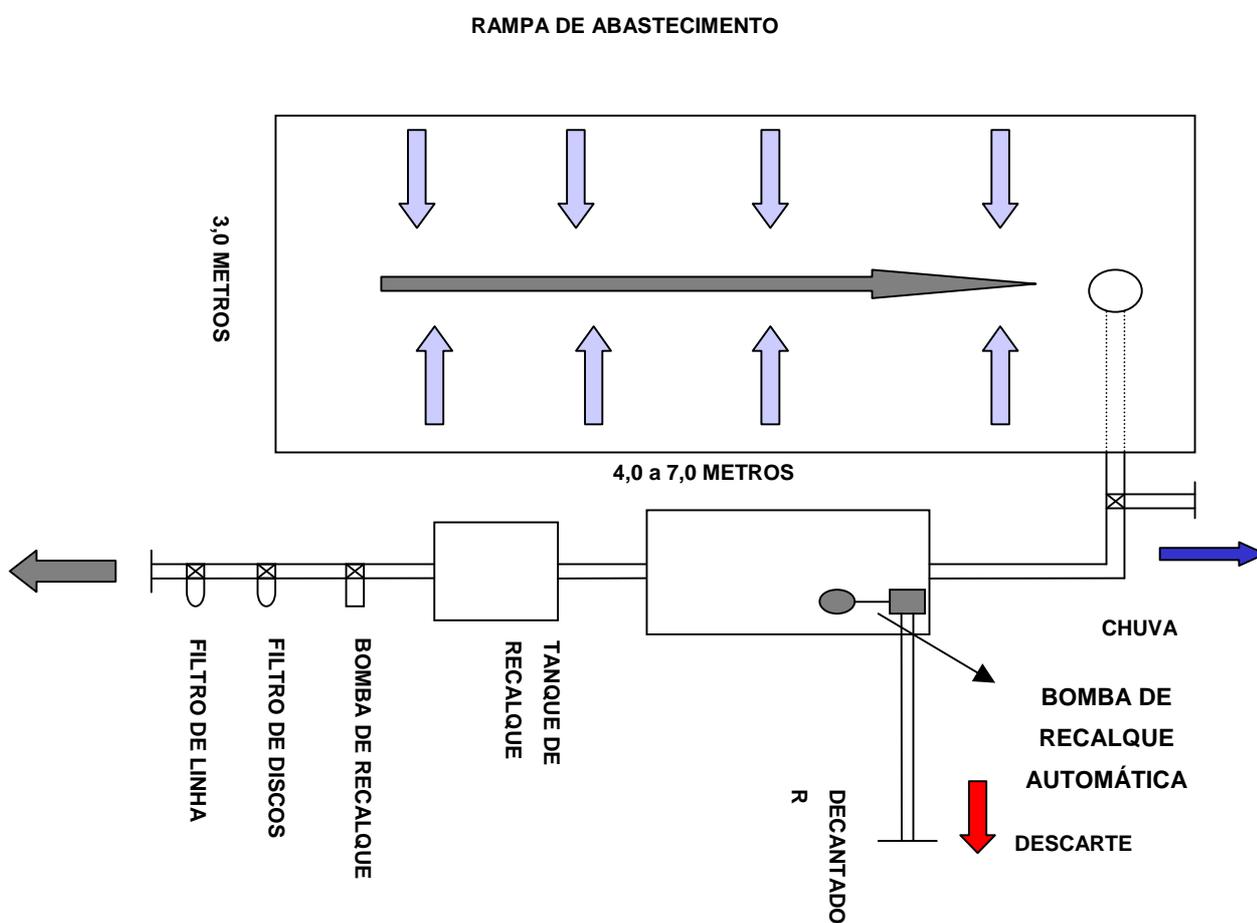
BRASIL. Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 ago. 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/2166-67.htm>. Acesso em: 02 jun. 2002.

FUNDACENTRO. **Portal Fundacentro – Centro Técnico Nacional**. Disponível em: <<http://www.fundacentro.gov.br>>. Acesso em: 10 jul. 2003.

INMETRO. **Normas Brasileiras de Referência - NBRs**. Disponível em: <<http://www.inmetro.org.br>>. Acesso em: 10 jul. 2003.

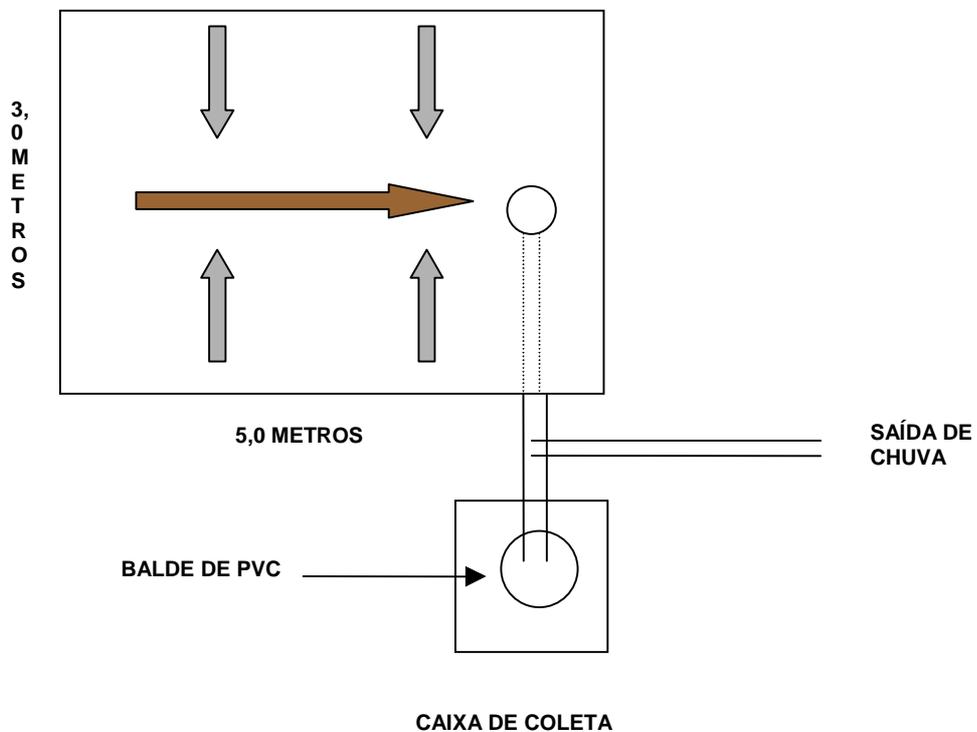
ANEXOS

Anexo 1 – Lay-out do sistema completo. Dependendo da classificação da Tabela 2, o produtor pode optar por construir partes do sistema. Até 10 cargas somente o piso, (ver anexo 2); de 11 a 50 cargas, piso e decantador; acima de 50 cargas o sistema complementar com o tanque de recalque e sistema de bomba e filtro, se necessitar manter o líquido em sistema fechado (Ver anexo 3).



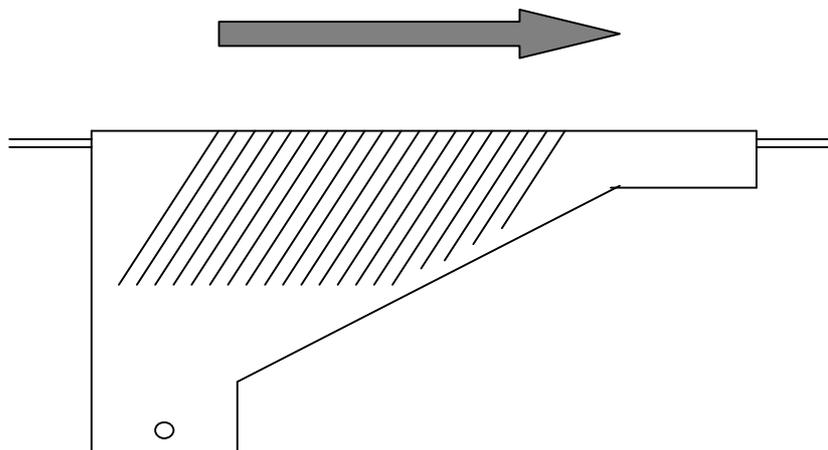
Anexo 2 – Croquí com detalhe da caixa de coleta de sobras e resíduos para manejo contendo um balde de PVC, para a condição mínima (até 10 cargas de aplicação por sessão de tratamento). Detalhe a derivação para águas de chuvas, que deve ficar aberta nos períodos em que a rampa não estiver sendo usada, impedindo o preenchimento da caixa de coleta por água ou barro. A caixa de coleta deverá ficar coberta neste período.

RAMPA DE ABASTECIMENTO



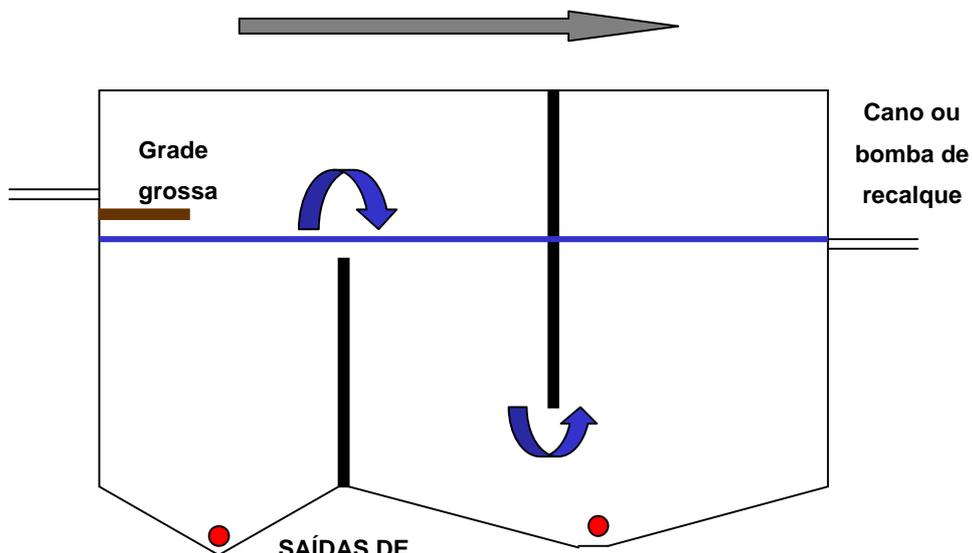
Anexo 3 – Detalhe de dois modelos de decantadores para uso em pomares para reutilização da fase líquida com redução das partículas em suspensão. Tipo 1 mais eficiente, porém mais trabalhoso, tipo 2 menos eficiente, porém com manuseio facilitado.

TIPO 1



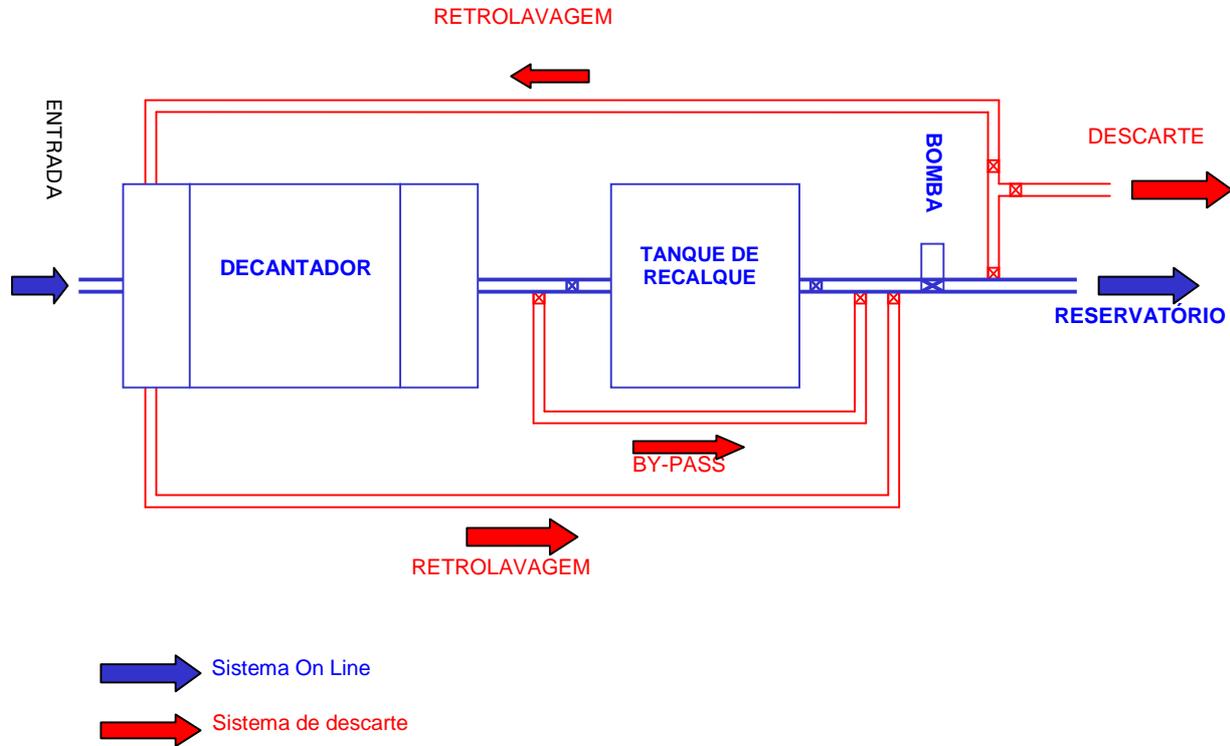
PROPOSTAS PARA DECANTADOR - VISTA LATERAL

TIPO 2



PROPOSTAS PARA DECANTADOR - VISTA LATERAL

Anexo 4 – Detalhamento do sistema de reutilização da água caso seja necessário um sistema fechado para o trabalho com os produtos.



Comunicado Técnico, 52 Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Uva e Vinho
 Rua Livramento, 515 – C. Postal 130
 95700-000 Bento Gonçalves, RS
Fone: (0xx)54 455-8000
Fax: (0xx)54 451-2792
[http:// www.cnpuv.embrapa.br](http://www.cnpuv.embrapa.br)



1ª edição
 1ª impressão (2004): 1.000 exemplares
 2ª edição atualizada
 1ª impressão (2007): on line
 3ª edição atualizada
 1ª impressão (2008): on line

Comitê de Publicações **Presidente:** Gilmar Barcelos Kuhn
Secretário-Executivo: Nêmore G. Turchet
Membros: Francisco Mandelli e Gildo Almeida da Silva

Expediente **Revisão do texto:** Rosa Mística Zanchin
Tratamento das ilustrações: Luciano Gebler
 Editoração eletrônica: Daiane Sganzerla