



Produção Integrada de Uva
para Processamento

Fertilidade e manejo do solo e da água

Volume 2



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

PRODUÇÃO INTEGRADA DE UVA PARA PROCESSAMENTO

FERTILIDADE E MANEJO DO SOLO E DA ÁGUA

VOLUME 2

*Alexandre Hoffmann
Samar Velho da Silveira
Lucas da Ressurreição Garrido*

Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, 515
95700-000 Bento Gonçalves, RS
Caixa Postal 130
Fone: 54 3455-8000
Fax: 54 3451-2792
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo

Embrapa Uva e Vinho

Comitê de Publicações

Presidente

César Luís Girardi

Secretária-Executiva

Sandra de Souza Sebben

Membros

Adeliano Cargnin, Alexandre Hoffmann, Ana Beatriz Costa Czermainski, César Luís Girardi, Henrique Pessoa dos Santos, João Caetano Fioravanço, João Henrique Ribeiro Figueredo, Jorge Tonietto, Luisa Veras de Sandes Guimarães e Viviane Maria Zanella Bello Fialho

Normalização bibliográfica

Luisa Veras de Sandes Guimarães

Editoração gráfica

Alessandra Russi

Foto da capa

Luciana Mendonça Prado

1ª edição

1ª impressão (2015): 300 exemplares

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 Uva e Vinho

Produção integrada de uva para processamento : fertilidade e manejo do solo e da água / Alexandre Hoffmann, Samar Velho da Silveira, Lucas da Ressurreição Garrido, editores técnicos – Brasília, DF: Embrapa, 2015.
v. 2, 39 p. : il. color. ; 21 cm x 29,7 cm.

ISBN 978-85-7035-475-4

1. Uva. 2. Vinho. 3. Suco. 4. Produção. 5. Viticultura. 6. Qualidade. 7. Segurança alimentar. 8. Fertilidade do solo. 9. Manejo de água. 10. Manejo de solo. I. Hoffmann, Alexandre. II. Silveira, Samar Velho da. III. Garrido, Lucas da Ressurreição. IV. Embrapa Uva e Vinho

CDD 634.88

©Embrapa 2015

Editores Técnicos

Alexandre Hoffman

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul

Samar Velho da Silveira

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul

Lucas da Ressurreição Garrido

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul

Autores

George Wellington Melo

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, Rio Grande do Sul

Gustavo Brunetto

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciência do Solo, pesquisador da UFSM, Santa Maria, Rio Grande do Sul

Luciano Gebler

Engenheiro-agrônomo, doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado, Vacaria, Rio Grande do Sul

Marco Antônio Fonseca Conceição

Engenheiro Civil, doutor em Irrigação e Drenagem, pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Estação Experimental de Viticultura Tropical, Jales, São Paulo

Este Manual integra a Série Manuais Técnicos da Produção Integrada de Uva para Processamento – Vinho e Suco (Manuais Técnicos da PIUP), que tem como finalidade dar subsídios à adoção voluntária do sistema da Produção Integrada (PI) na produção de uvas para processamento, possibilitando a obtenção de produtos seguros, com alto nível de qualidade, e a rastreabilidade de todo o sistema de produção, com o menor impacto ambiental possível.

Dentro do planejamento estratégico atual do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para a PI Brasil, a PIUP faz parte do Programa Brasil Certificado, Agricultura de Qualidade, o qual engloba todas as culturas agrícolas passíveis de certificação pela PI.

A Produção Integrada da Uva é definida como a produção econômica de uvas de alta qualidade, dando prioridade a métodos seguros do ponto de vista ecológico, os quais minimizam os efeitos secundários nocivos do uso dos agroquímicos, de modo a salvaguardar o ambiente e a saúde humana (OILB, 1999). Além disso, o PIF (Produção Integrada de Frutas) surgiu para atender a sustentabilidade social e a rentabilidade da produção, tornando o produtor mais competitivo em um cenário de economia globalizada e mercados exigentes em qualidade e segurança do alimento.

A adoção da PIUP, adicionalmente, confere outros benefícios aos produtores, por conter princípios de sustentabilidade ambiental, permitindo o ajustamento de conduta junto a órgãos ambientais. Traz, também, uma grande contribuição para a gestão da propriedade, já que direciona o produtor a organizar e registrar suas informações, e isso garante análises econômicas mais pertinentes e confiáveis.

Para o consumidor, os produtos da PIUP garantem a redução dos riscos de contaminação, seja de ordem química (resíduos de agrotóxicos, micotoxinas, nitratos e outros), física (solo, vidro, metais ou outros) ou biológica (dejetos, bactérias, fungos e outros). Para atingir esses objetivos, deve-se seguir normas, desde o manejo do vinhedo até a embalagem do produto processado, passando pelo cuidado na colheita e no transporte.

O crescimento da cadeia vitícola brasileira tem trazido novos desafios, que possibilitam associar a competitividade do negócio a sua sustentabilidade. Neste contexto, a obtenção de vinhos, sucos e espumantes seguros em sistemas sustentáveis de produção é uma iniciativa saudável para todos e fortemente alinhada às exigências do mercado brasileiro e internacional.

Diante do anseio do setor produtivo pela publicação em Diário Oficial das Normas PIUP, a Embrapa Uva e Vinho, em parceria com a Federação das Cooperativas do Vinho do Estado do Rio Grande do Sul (Fecovinho), a Cooperativa Central Nova Aliança (Coosenal), a União Brasileira de Vitivinicultura (Uvibra), o Instituto Brasileiro do Vinho (Ibravin), a Empresa Tecnovin, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), representada pelo Departamento de Horticultura e Silvicultura, a Emater-PR e o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), coordena o projeto de elaboração e validação das Normas PIUP.

O presente Manual faz parte de um conjunto de manuais que conferem o suporte técnico à adoção da PIUP, e permite que os viticultores que fizerem uso dessas informações conheçam os princípios de nutrição e do manejo do solo e da água, incluindo-se aí o emprego da irrigação na viticultura e suas implicações na Produção Integrada, de modo a minimizar o impacto ambiental e contribuir com a sustentabilidade e a competitividade da produção.

Bento Gonçalves, novembro 2014.

Mauro Celso Zanus
Chefe-Geral
Embrapa Uva e Vinho

2 QUALIDADE DA ÁGUA E GESTÃO AMBIENTAL

Luciano Gebler

2.1 Introdução

A água é um elemento fundamental para as BPAs, uma vez que é a parte dominante na composição de uma fruta ou na maioria dos alimentos frescos processados, como é o caso do vinho.

Uma das tarefas principais consiste em determinar qual tipo e qualidade de água deve ser utilizada em cada etapa do processo produtivo ou de industrialização. Essa tarefa é facilitada pela determinação presente na legislação brasileira. Atualmente, ela pode ser cumprida ao se analisar, principalmente, a resolução 357/2005 do CONAMA, que determina os padrões de qualidade, e a portaria 518/2004 da ANVISA, que determina os padrões de potabilidade da água.

Portanto, em termos de produção de frutas a campo, deve-se observar os usos da água contidos na resolução do CONAMA, enquanto que, para tratamentos com água envolvendo seres humanos e produtos processados, deve-se observar sempre a portaria da ANVISA.

2.2 Qualidade da água

O grau de qualidade da água é obtido a partir de uma série de padrões físico-químicos e biológicos mínimos necessários para determinar se um corpo d'água pode fornecer água a determinado uso ou atividade. Portanto, nem toda água pode ser usada para todos os fins. Isso é fácil de se compreender quando se pensa em utilizar água salgada ou salobra para a agricultura, porém, um pouco complicado quando se descobre que existem cinco diferentes classes de água doce.

A legislação de qualidade fala de uso de água para irrigação de frutas e verduras; mas, o termo irrigação pode dizer respeito a qualquer uso que envolva a aplicação de água sobre as plantas, como os tratamentos fitossanitários. Dessa forma, das cinco classes de água doce, somente três seriam aptas a serem utilizadas na produção de fruteiras de consumo com casca, como as uvas. Portanto, só é possível usar água proveniente de fontes de superfície cujos parâmetros de qualidade atendam àquilo que é determinado para corpos de água de classe 2.

Nesse caso, a água para ser usada em fruticultura que envolva frutos frescos e consumidos com casca envolve a análise de nove parâmetros físicos, um biológico e oitenta e nove químicos. A Tabela 1 reúne alguns dos principais parâmetros e seus limites.

Para água proveniente de poços profundos ou artesianos, os parâmetros de qualidade de água devem seguir a portaria da ANVISA sobre potabilidade que estiver vigente.

2.3 Potabilidade da água

A potabilidade da água é um parâmetro mais exigente do que aquele necessário para a qualidade, principalmente no que diz respeito aos parâmetros biológicos. Muitos dos parâmetros contidos na portaria da ANVISA são complementares àqueles exigidos nos padrões de qualidade de água. A comparação entre alguns dos parâmetros de qualidade e de potabilidade pode ser vista no Quadro 1. A finalidade disso é que essa água possa ser direcionada diretamente para consumo humano, seja diretamente, seja indiretamente, para limpeza de alimentos antes do consumo ou processamento.

Por esse motivo, além da exigência de seu cumprimento pelo Ministério da Saúde, a potabilidade também é exigida pelo Ministério do Trabalho, para a manutenção das boas condições dos trabalhadores rurais.

Tabela 1. Comparação de alguns parâmetros de qualidade e de potabilidade da água para uso na agricultura e seu processamento.

Indicadores / Parâmetros	CONAMA ⁽¹⁾	ANVISA ⁽²⁾
pH	6,0 a 9,0	6,0 a 9,5
Turbidez UT ou NTU	até 100,0	5
DBO ₅ (20°C) mg/L O ₂	Até 5,0	-
Sólidos Dissolvidos Totais mg/L	500	1000
Fosforo Total mg/L	Até 0,020 (lêntico);	-
	Até 0,025 (intermed.)	
Nitrato mg/L	10	10
Nitrito mg/L	1	1
N Amoniacal mg/L	3,7 (pH7,5)	-
	2,0 (7,5<pH 8,0)	
	1,0 (8,0<pH 8,5)	
	0,5 (pH>8,5)	
Oxigênio Dissolvido mg/L	+ de 5,0	-
Coliformes Totais Núm/100 mL H ₂ O	-	0
Coliformes Fecais	-	0
Núm/100 mL H ₂ O		
<i>Escherichia coli</i>	Até 800	0
Coliformes Termotolerantes	Até 1000	0
<i>Giardia</i> spp e oocistos de <i>Cryptosporidium</i> sp.	-	0
Metal Cromo total mg/L	0,05	0,05
Metal Cobre dissolvido mg/L	0,009	2
Metal Zinco mg/L	-	5
Metal Cádmio mg/L	0,001	0,005
Metal Chumbo total mg/L	0,01	0,01

⁽¹⁾ Resolução 357 do CONAMA, de 17/03/2005, para qualidade de águas.

⁽²⁾ Portaria ANVISA, nº 518, de 25/03/2004, para potabilidade de águas.

Além do conhecimento necessário sobre qualidade e potabilidade, é importante entender como obter a amostra de água e onde obtê-la. Assim, são necessários alguns conhecimentos sobre coleta e monitoramento de amostras.

2.4 Coleta e monitoramento

As amostras de água para análise devem obedecer a um padrão de qualidade, condições em que a temperatura da amostra, composição do material de coleta ou tempo entre a coleta e análise podem determinar se os resultados serão os corretos ou nada valem. Assim, o primeiro passo, nesse sentido consiste na determinação do que se quer analisar.

Depois disso, deve-se determinar se a coleta será feita por conta própria ou por pessoal habilitado contratado para tal. Se for feita por conta própria, deve-se reunir o material adequado e verificar a logística de tempo necessário para a chegada da amostra até o laboratório. Alguns exemplos podem ser vistos na Tabela 2.

Tabela 2. Procedimentos para transporte e armazenagem de amostras de água para análise laboratorial.

Variáveis	Material do frasco ^a	Volume necessário	Método de preservação	Tempo máximo de armazenagem
pH	T, V, P	200 mL	Campo	Nenhum
DBO ₅	V, P	200 mL	Refrigerar até 4°C	6 h
Turbidez	V	200 mL	Campo	Nenhum
Sólidos Dissolvidos Totais ou Condutividade	T, V, P	200 mL	Campo	Nenhum
Fosfato Total	P, V	500 a 1.000 mL	Acidificar com H ₂ SO ₄ até pH 1,0	60 dias
Nitrato e Nitrito	T, V, P	200 mL	Refrigerar até 4°C/ acidificar com H ₂ SO ₄ até pH 2,0	14 dias
N Amoniacal	V, P	200 mL	Refrigerar até 4°C	14 dias
Oxigênio Dissolvido	T, V, P	200 mL	Campo	Nenhum
Coliformes Totais	V, P	250 mL	Refrigerar até 4°C	6 h
	Esterilizado			
Coliformes Fecais	V, P	250 mL	Refrigerar até 4°C	6 h
	Esterilizado			
<i>Escherichia coli</i>	V, P	250 mL	Refrigerar até 4°C	6 h
	Esterilizado			
Coliformes Termotolerantes	V, P	250 mL	Refrigerar até 4°C	6 h
	Esterilizado			
<i>Giardia</i> spp. e oocistos de <i>Cryptosporidium</i> sp.	V, P	250 mL	Refrigerar até 4°C	6 h
	Esterilizado			
Metal Cromo III	T, P	1.000 mL	Acidificar com HNO ₃ até pH 1,0	30 dias
Metal Cromo IV	T, P	250 mL	Refrigerar até 4°C	24 h
Metal Cobre	T, P	1.000 mL	Acidificar com HNO ₃ até pH 1,0	30 dias
Metal Zinco	T, P	1.000 mL	Acidificar com HNO ₃ até pH 1,0	30 dias

continua...

Variáveis	Material do frasco ^a	Volume necessário	Método de preservação	Tempo máximo de armazenagem
Metal Cádmio	T, P	1.000 mL	Acidificar com HNO ₃ até pH 1,0	30 dias
Metal Chumbo	T, P	1.000 mL	Acidificar com HNO ₃ até pH 1,0	30 dias
Agrotóxicos	V Lavar o frasco com produtos próprios e água ultrapura	2.000 mL	Refrigerar até 4° C/ congelar à - 20° Celsius	24 h a 7 dias

Obs: T = teflon; V = vidro; P = plástico.

Antes de se fazer a coleta, entretanto, deve-se pensar onde a mesma deve ser realizada. O plano de monitoramento faz parte dessa decisão, uma vez que todas as coletas devem seguir um padrão similar. A periodicidade também é importante. Coletas eventuais, de maneira aleatória, podem não se configurar como um monitoramento, mas somente como um levantamento. O monitoramento deve, no mínimo, ser sistemático, podendo ser dirigido nos casos de processos de industrialização.

O monitoramento deve ser decidido sobre a base física do local a ser aplicado. Se o monitoramento será nos locais onde ocorrem as atividades de campo, a base física deverá ser um mapa da propriedade. Se for na fase de processamento ou industrialização, o lay-out da planta industrial servirá como base.

A aplicação correta dos processos de coleta e monitoramento da água no processo agropecuário só faz sentido se existir, anteriormente, um plano de gestão do ambiente produtivo.

2.5 Planejamento da gestão ambiental

O objetivo de se executar um planejamento ambiental de uma atividade é alcançar o estágio mais próximo possível do desenvolvimento sustentável. Ou, no mínimo, maximizar a produção e o lucro e reduzir o dano.

O plano de gestão deverá responder às questões básicas “onde”, “o que”, “quando” e “como fazer”, de modo que haja a redução dos impactos e a melhoria da qualidade ambiental da área. Isso pode ser atingido em cinco passos, detalhados a seguir:

a) Mapeamento ou definição da área física

O produtor, obrigatoriamente, deverá dispor de um mapa físico de sua unidade a ser certificada. O ideal é um mapa plani-altimétrico, mas, para fins de certificação de boas práticas agropecuárias, no primeiro e no segundo ano, o auditor poderá aceitar um croqui. O croqui diferencia-se dos mapas mais detalhados pela total falta de escalas, enquanto que o mapa plani-altimétrico só apresenta detalhes no delineamento da propriedade. Por outro lado, as imagens de satélite podem ser ferramentas úteis, mas falham em mapear os detalhes altimétricos.

b) Definição das áreas de risco:

Sobre o mapa definido na fase anterior, o produtor deverá assinalar onde estarão os locais que apresentam riscos ambientais e ordená-los por letras ou números que correspondam a mesma marcação no plano de gestão de riscos a ser confeccionado na etapa seguinte. Os riscos podem ser os mais variados, de local para local, podendo representar problemas biológicos (risco de doenças ou águas contaminadas), químicos (agroquímicos), ou físicos, como aqueles provocados pela erosão. Além disso, o detalhamento pode ser ainda mais acurado, envolvendo riscos econômicos ou sociais. Nessa fase, pode-se lançar mão de ferramentas de apoio, como a criação de check-lists ou modelagem matemática, através de softwares apropriados. O importante é que o usuário tente levantar o máximo possível de riscos que consiga, vinculando-os a uma área determinada.

c) Plano de gestão de riscos

O produtor elenca os riscos segundo foram sendo assinalados no mapa, nominando e descrevendo cada item e, ao lado, apontando as ações que serão tomadas para diminuir ou resolver os problemas de risco ambiental. No texto, deve constar, ainda, o prazo que o produtor está considerando necessário para mitigar o problema. Apesar de não ser obrigatória uma formatação específica para esse texto, o produtor pode lançar mão de algumas das ferramentas de diferentes áreas, que acabam agrupando este e outros passos em uma mesma folha, como é o caso da matriz de mitigação de problemas. Um modelo de uma forma de matriz de mitigação de problemas pode ser visto na Tabela 3.

Tabela 3. Exemplo de matriz de mitigação de problemas em planos de gestão ambiental.

Problema inicial	Ação inicial	Problema resultante	Ação Mitigadora
1 - Existência de embalagens vazias de agrotóxicos	1.A - Efetuar recolhimento das embalagens logo após a execução da tríplice lavagem e entregá-las imediatamente ao ponto regional de recepção, não as armazenando na propriedade	O volume gerado por sessão de tratamento é extremamente reduzido, não permitindo racionalização de custo que permita a ação	
	1.B - Efetuar recolhimento das embalagens logo após a execução da tríplice lavagem e armazená-las em local apropriado até alcançar um volume suficiente para sua entrega ao ponto regional de coleta	1.B.1 - Há necessidade de um depósito de embalagens vazias na propriedade, dentro dos padrões legais exigidos	
		1.B.2 - Há falta de caminhão que faça o transporte deste resíduo na propriedade	
2 - Erosão nos talhões produtivos e nas estradas	2.A - Efetuar cobertura vegetal nos talhões e reconfiguração do traçado das estradas	2.A.1 - Há falta de sementes para plantio	
		2.A.2 - O traçado não pode ser alterado	

d) Plano de mitigação de problemas

Nesse passo, o produtor inclui as providências a serem tomadas para cada um dos riscos elencados no passo anterior, levando em conta o prazo que ele mesmo estipulou, introduzindo também alternativas, caso a primeira proposta não se mostre efetiva ou viável conforme o planejado inicialmente. Um dos pontos de grande importância em todo o processo é o comprometimento temporal do planejamento, que é feito segundo a decisão do planejador. Além disso, é necessário o envolvimento de todos os envolvidos no processo produtivo, principalmente dos proprietários ou tomadores de decisão final. O resultado final pode ser visto no Tabela 4.

Tabela 4. Exemplo de matriz de mitigação de problemas completa.

Problema inicial	Ação inicial	Problema resultante	Ação mitigadora
1 - Existência de embalagens vazias de agrotóxicos	1.A - Efetuar recolhimento das embalagens logo após a execução da tríplice lavagem e entregá-las imediatamente ao ponto regional de recepção, não as armazenando na propriedade	O volume gerado por sessão de tratamento é extremamente reduzido, não permitindo racionalização de custo que permita a ação	
	1.B - Efetuar recolhimento das embalagens logo após a execução da tríplice lavagem e armazená-las em local apropriado até alcançar um volume suficiente para sua entrega ao ponto regional de coleta	1.B.1 – Há necessidade de um depósito de embalagens vazias na propriedade, dentro dos padrões legais exigidos	Construir o depósito em seis meses (ou adequar o depósito até o início da próxima safra, ou, ainda, o depósito já existe)
		1.B.2 – Há falta de caminhão que faça o transporte deste resíduo na propriedade	Contratar o serviço adequado durante a safra (ou comprar veículo e efetuar a adaptação até outubro)
2 – Erosão nos talhões produtivos e nas estradas	2.A – Efetuar cobertura vegetal nos talhões e reconfiguração do traçado das estradas	2.A.1 – Há falta de sementes para plantio	Produzir as próprias sementes para aplicação no ano seguinte
		2.A.2 – O traçado não pode ser alterado	Aplicar métodos alternativos de contenção de erosão nas estradas, como bigodes para retirar a água da estrada e fossas de contenção em espaços mais próximos. Aumentar número de bueiros

É importante observar que, no quadro inferior da direita, realçado com vermelho, há um erro introduzido propositadamente, demonstrando a falta de comprometimento temporal para a atividade. Isso dificulta a verificação do cumprimento da ação por parte de um eventual auditor. Portanto, o correto é introduzir um horizonte de tempo no qual a atividade será executada e auditada.

e) Relatório ou exposição do compromisso ambiental:

O quinto passo é representado pela criação da capa do plano de gestão ambiental, que passará a acompanhar o processo de certificação da Produção Integrada, em que constarão as assinaturas do proprietário, comprometendo-se a cumprir o que foi proposto ou as alternativas elencadas, e do auditor que fará visita naquele ano. Cada página do plano deverá ser rubricada pelo primeiro auditor, comprovando o cumprimento da norma para o primeiro ano e permitindo a comprovação da autenticidade do plano para os anos posteriores, pois, nos anos seguintes, será cobrada a execução do referido plano de gestão acordado inicialmente pelos demais auditores.

Cumprindo a sequência desses passos, o plano de gestão torna-se uma ferramenta de planejamento e execução com tanta eficiência quanto aquela que foi empenhada para construí-lo. Seu tamanho dependerá, portanto, do detalhamento envolvido e do volume de problemas existentes em cada área do mapa ou do croqui. No mínimo, o plano de gestão ambiental deve contar com três páginas: uma capa, um mapa ou croqui e a matriz de mitigação de problemas. Isso pode ser visto na Figura 1.

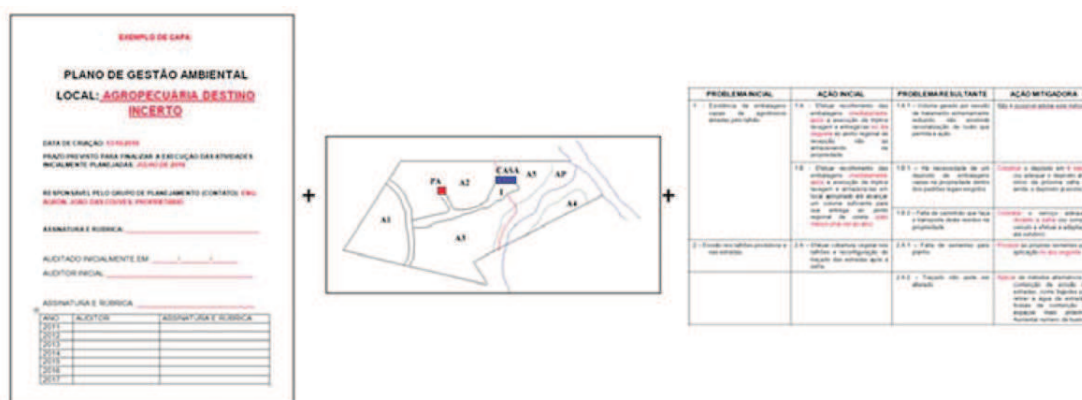


Figura 1. Conjunto mínimo para a composição de um plano de gestão ambiental.

2.6 Gestão ambiental de agrotóxicos, afins e seus resíduos e efluentes na Produção Integrada de Uva para Processamento

O tipo de poluição normalmente vinculado a agrotóxicos e afins é aquele denominado “não pontual” ou difuso, resultante da sua aplicação a campo, quando a maior parte do volume liberado não atinge o alvo. Alguns estudos apontam que mais de 80% do produto aplicado acaba por se perder no ambiente, resultando em fonte dispersa de contaminação do ar, solo e água.

Para evitar esse impacto, o sistema da Produção Integrada exige que os aplicadores de agrotóxicos estejam sempre bem regulados e que se respeitem as condições ambientais agronomicamente corretas durante a etapa de aplicação de produtos. É importante ter clareza que o agrotóxico veiculado nessa etapa de trabalho está na forma diluída, sendo que o princípio ativo é trabalhado na ordem de gramas ou quilos por hectare. Esse padrão recebe aval de segurança dos ministérios brasileiros responsáveis por seu licenciamento, segundo a Lei 7.802/89 e o Decreto Regulador 4.074/2002, que tratam sobre o assunto.

Entretanto, apesar da grande dificuldade de se obter informações sobre a contribuição real que as fontes pontuais têm oferecido para o aumento dos riscos de contaminação, estudos têm demonstrado que a contaminação pontual, derivada do manejo do agrotóxico concentrado nos locais de abastecimento de pulverizadores e do resíduo oriundo da lavagem dos equipamentos após a sua utilização, pode, em muitos casos, ser tão ou mais danosa que a contaminação difusa da área, atingindo valores de carga na ordem de quilos por decímetro quadrado, equivalente a toneladas por hectare, devendo, por isso, receber um enfoque de atenção renovado.

Ainda, apesar de exigir que sejam feitos de forma adequada, a legislação brasileira atual não determina exatamente como deve ser feito o descarte de resíduos de agrotóxicos, provenientes dos derrames acidentais nos locais de abastecimento de pulverizadores, do esvaziamento da eventual sobra de tanque e da limpeza de equipamentos de aplicação, gerando incerteza quanto ao procedimento ou procedimentos corretos a serem seguidos.

Logo, na procura por soluções para o problema do descarte de resíduo de agrotóxicos e afins no sistema brasileiro de Produção Integrada, buscou-se lançar mão de um conjunto de processos denominados Boas Práticas Ambientais, adotado e aceito pelos países que também utilizam o sistema de Produção Integrada, e cujo objetivo final é maximizar as ações de mitigação baseadas em atenuação natural ou biorremediação.

Essa linha de ação, em boa parte desses países, é tomada por ser a alternativa técnica, economicamente viável e ambientalmente segura para o manejo desses resíduos, reduzindo os eventuais custos e diminuindo ou eliminando a necessidade de se recorrer a processos fora do âmbito da propriedade rural para resolução desses problemas.

Sendo assim, o sistema recomendado para a Produção Integrada de Uva para Processamento envolve a aplicação de sistemas de descarte de resíduos baseados nos seguintes passos simples:

- a) Contenção.
- b) Diluição.
- c) Dispersão ambiental.
- d) Limpeza e lavagem de todos os equipamentos baseados nos mesmos princípios anteriores.

Inicialmente, é necessário estabelecer os conceitos a serem aplicados para esse manual:

- Resíduo passa a ser todo o resto de agrotóxico e afim (pó, granulado ou líquido) que ainda se encontra na forma comercial concentrada, por sobra do processo de tratamento ou resto originado de um derrame acidental. Note-se que esse contaminante encontra-se sempre na forma em que pode causar maior dano ambiental.
- Efluente passa a ser todo o resto de diluição de agrotóxico e afim (mistura do resíduo com água), na forma de calda direcionada para disposição final, cuja concentração do princípio ativo será sempre uma fração daquela do resíduo original.

A partir daí, é possível adotar procedimentos de gestão ambiental segundo os passos listados anteriormente:

- a) Contenção: para conter os resíduos e efluentes durante o manejo com os agrotóxicos e afins, deve-se contar sempre com piso impermeável.

Dessa forma, tanto no depósito de produtos quanto no ponto de abastecimento, o piso deve ser construído de forma que permita a coleta de qualquer tipo de resíduo, sem contribuir para uma rápida absorção ou infiltração. As opções de materiais construtivos recomendados atualmente são concreto ou metal. Ambos são materiais suficientemente fortes para permitir trânsito de pessoas ou máquinas sem desgaste (dependendo da espessura) e, ao mesmo tempo, não reagem quimicamente com os

agrotóxicos existentes no mercado, evitando que o piso perca sua característica de equipamento de proteção.

Ainda, ele deve ser construído de forma a tornar fácil a coleta dos resíduos, ou, no caso de uma lavagem posterior, do efluente gerado. Recomenda-se que o mesmo seja de superfície lisa (metal ou concreto polido), evitando arestas em que possam ficar armazenados resíduos. Isso também evita a formação de rachaduras, que seriam rotas de passagem preferenciais dos resíduos líquidos em direção ao solo ou de acúmulo de poeira contaminada. Por fim, o piso deve ser dimensionado para suportar o trânsito que deverá receber.

O ponto de abastecimento de pulverizador tratorizado, por exemplo, deve ter piso capaz de suportar o peso e a pressão exercidos pelo rodado de um trator de algumas toneladas, equivalendo a distribuição de centenas ou dezenas de quilo por centímetro quadrado. No caso da construção de um piso para ponto de abastecimento exclusivo de pulverizadores costais, o peso e a pressão suportados serão os de um homem com uma carga de pulverizador, o que equivale a algumas centenas de gramas por centímetro quadrado. O mesmo critério pode ser empregado para os depósitos de agrotóxicos.

Portanto, a construção do piso contendor deve levar em conta todos esses fatores, servindo para seu dimensionamento e composição estrutural quanto à necessidade de trama de ferro armado ou não. O auditor, por sua vez, poderá analisar o estado do piso, verificando se ele está liso, se existe um grande número de rachaduras enquanto novo, a largura das rachaduras, se foi projetado para coleta de derrames, dentre outros.

Da mesma forma, para a construção da contenção dos agrotóxicos (depósito), deve-se observar o que consta nas diversas legislações sobre o tema. Por exemplo, o Ministério do Trabalho, através da NR-31, que trata da segurança e saúde do trabalhador rural, exige que os depósitos ou locais de manuseio de agrotóxico fiquem a, pelo menos, trinta metros de estruturas que sirvam de dormitório ou refeitório dos trabalhadores rurais, ou de fontes e pontos de água potável utilizada para consumo humano.

Já em alguns Estados, como no caso do Rio Grande do Sul, a exigência do órgão ambiental é, inicialmente, de 30 metros de distância de estruturas para uso humano, para depósitos com até cem metros quadrados de área, ampliando-se essa distância de segurança à medida que cresce a área de armazenamento do depósito.

Assim, no caso de maior detalhamento construtivo do depósito de agrotóxicos e do depósito de embalagens vazias, a legislação federal sobre o tema é propositalmente vaga, permitindo que os órgãos estaduais façam as exigências segundo as condições locais. Portanto, é recomendável que o técnico, ao projetar essa parte do plano de gestão ambiental, faça uma consulta à legislação local sobre o tema, adequando-a conforme seu estado ou município.

b) Diluição: o ato de diluir os resíduos é o primeiro passo para a desconcentração ambiental de contaminantes, base do processo de atenuação natural e acelerador dos processos de degradação biológica de agrotóxicos. Recomenda-se que os resíduos coletados, ou mesmo efluentes, sejam diluídos com água, numa proporção entre 10 a 100 vezes, para se efetuar o descarte posterior. Resíduos em grande volume devem ser diluídos em proporção mais próxima de 100 vezes, enquanto que efluentes devem ser diluídos na proporção de 10 para 1.

Essa etapa tem a função de aproximar a concentração do contaminante com a mesma concentração recomendada de uso do agrotóxico a campo.

c) Dispersão ambiental: nessa etapa, o efluente - produto da diluição do resíduo - deve ser lavado na mesma área onde o agrotóxico acabou de ser aplicado e, então, ser depositado ao solo através de aspersão dirigida (nunca depositado em um único ponto e, sim, espalhado sobre o máximo da área). A intenção é usar a capacidade do solo de degradar e inativar produtos químicos, desde que em doses suficientemente baixas para que os microorganismos do solo tenham tempo de interagir com os mesmos.

d) Limpeza e lavagem: os equipamentos agrícolas, principalmente os mecânicos, que são usados no manejo com agrotóxicos, devem ser limpos após cada pulverização. Isso é importante não só por conta do asseio do material, mas, também, para evitar que diferentes princípios ativos entrem em contato entre si e reajam, podendo causar efeitos não desejáveis à cultura e ao ambiente.

Entretanto, é importante lembrar que a lavagem desses equipamentos, além do agrotóxico, poderá estar carregando também óleos e graxas, que, no entendimento de alguns órgãos ambientais, ao ser feito exclusivamente em um mesmo lugar, vincularia esse processo às exigências da resolução 273 de 2000, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que trata de postos de combustíveis e, entre outras coisas, dos resíduos de postos de lavagem contendo tais substâncias.

Logo, a recomendação que se faz é que a lavagem dos equipamentos de pulverização seja feita no campo, na mesma área onde o produto foi aplicado, evitando-se repetir o mesmo local da lavagem anterior, a fim de permitir a desconcentração ambiental desses resíduos e evitar maiores obras civis ou manejo de resíduos perigosos no âmbito da propriedade.

Caso se opte por estabelecer um local único para lavagem de equipamentos, os efluentes deverão ser tratados com separação de partes líquidas e sólidas, sendo que a parte líquida (efluente) deverá ser manejada seguindo-se a orientação da desconcentração ambiental, enquanto que a parte sólida deverá ser coletada, armazenada e destinada a um fim segundo a legislação federal ou estadual vigente em sua unidade da federação.

2.6 Conclusão

A introdução do planejamento ambiental em programas de boas práticas organiza o ambiente produtivo, atingindo as dimensões sócio-econômicas e ecológicas. Um dos objetivos a serem alcançados deverá priorizar a correta utilização dos recursos hídricos e a manutenção ou aumento da segurança dos seres humanos envolvidos ou beneficiários no processo produtivo.

Literatura recomendada

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). Portaria nº 518 de 25 mar. 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 26 mar. 2004. Seção 1, p. 266-270.

ALMEIDA, J. R. **Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Thex, 2006. 566 p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução nº 357 de 17 mar. 2005. 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. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Seção 1, p. 58-63.

GBLER, L.; PALHARES, J. C. P. (Ed.). **Gestão ambiental na agropecuária**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 310 p.

OJEDA, H. El riego de precisión de la vid en función de los requerimientos hídricos y sus objetivos productivos. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE VITICULTURA Y ENOLOGIA, 11., 2007, Mendoza. **Anales...** Mendoza: INV; Cleifra, 2007. 1 CD-ROM.

SEGANFREDO, M. A. (Ed.). **Gestão ambiental na suinocultura**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 302 p.

