



A M A T A

PROCEDIMENTO OPERACIONAL

PO_PLT_05 - ADUBAÇÃO DE PLANTIO

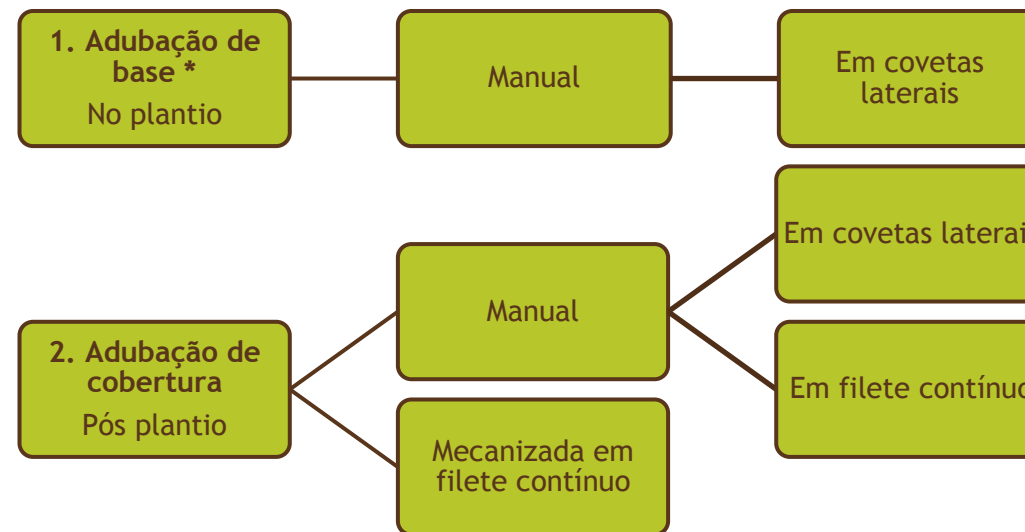
OPERAÇÃO/GPT

Versão 1.1. – 09/09/2015

1. Introdução
2. Condições gerais
 - 2.1. Materiais necessários
3. Equipamentos de Proteção Individual (EPI)
4. Descrição do procedimento
 - 4.1. Armazenamento, transporte e abastecimento do insumo
 - 4.2. Adubação de base
 - 4.3. Adubação de cobertura
5. Riscos, prevenção e mitigação de acidentes
6. Monitoramento operacional da atividade
7. Cuidados com o meio ambiente
 - 7.1. Matriz de impacto ambiental
8. Responsabilidades
9. Anexos

CONCEITO

- Este procedimento tem como base a descrição das atividades de adubações de base (se feita manualmente) e de cobertura com o intuito de fornecer os nutrientes necessários para o arranque inicial das mudas. Os principais macro nutrientes usados são: Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Potássio (K), além de alguns micronutrientes, como Cobre (Cu), Zinco (Zn) e Boro (B) mas que podem variar de acordo com as análises de solo.
- A atividade pode ser realizada de forma mecanizada ou manual. As operações descritas neste P.O. são:



* A adubação de base mecanizada, realizada juntamente com a subsolagem nas operações do MS e parcialmente no PR e PA, está descrita no PO_PLT02 “Preparo de solo e adubação de base”.

2. CONDIÇÕES GERAIS

A M A T A

2.1. MATERIAIS NECESSÁRIOS

MS

PA

PR

Adubadora manual¹, lona 2x2m, “big-bags”⁴ ou sacos de adubo, fertilizante, Adubadora mecanizada², dosador³, balde, caminhão ou trator com carreta, trena, ficha de qualidade, caderneta de campo.



Imagem 1: adubadora manual.



Imagem 2: adubadora mecanizada.



Imagem 3: big-bags.

SIGNIFICADOS

- 1. Adubadora manual:** Equipamento individual utilizado para aplicação do adubo no solo.
 - 2. Adubadora Mecanizada:** Equipamento acoplado ao trator utilizado para aplicação de adubo na forma de filete contínuo.
 - 3. Dosador:** Recipiente que determina e padroniza a quantidade de adubo a ser aplicado por planta.
 - 4. “Big-bags”:** embalagens flexíveis de volume médio (FIBC), usados para transporte e armazenamento de qualquer tipo de volume, granulados ou produtos em pó.
- No caso desse procedimento seu uso é para estoque de adubo com carga de 1.000 kg.

3. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL - EPI

A M A T A

MS

PA

PR

Integrante da equipe	EPI
Operador	-Uniforme/calça-camisa de manga comprida. - Bota com biqueira de aço ou PVC. - Perneira. - Luvas de nitrílica/ previlon. -Boné árabe. - Protetor auricular. -Óculos de segurança. -Uso de protetor solar. -Capacete com jugular. * - Máscara contra poeira. **
Ajudantes	-Uniforme/calça-camisa. - Bota com biqueira de aço ou PVC. - Perneira. - Luvas de nitrílica/ previlon. - Chapéu de palha/boné árabe. -Óculos de segurança. -Uso de protetor solar.

* No momento da abertura dos bags, se for necessária a permanência do ajudante nas proximidades do abastecimento.

** Durante o abastecimento do implemento com adubo.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

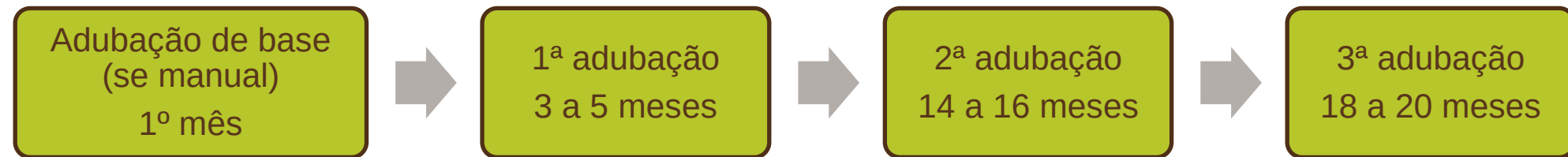
MS

PA

PR

A operação é responsável por fornecer os nutrientes necessários para garantir o desenvolvimento da planta na sua fase inicial fazendo com que tenha maior aproveitamento dos recursos ambientais (água e luz).

- **Operação PA:** em plantios de Paricá, as adubações devem ser realizadas nos seguintes períodos:



4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

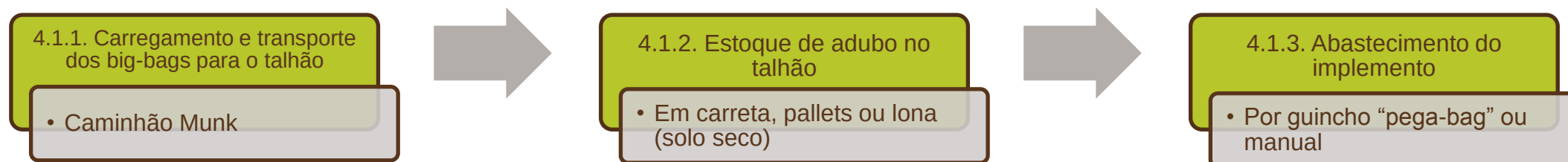
A M A T A

4.1. ARMAZENAMENTO, TRANSPORTE E ABASTECIMENTO DO INSUMO

MS

PA

PR



As embalagens vazias de adubo devem ser estocadas em local apropriado no campo para devolução à ADIR⁵, que enviará os resíduos para a reciclagem.

4.1.1. Carregamento e transporte dos big-bags ou sacos de adubo para o talhão

- Os big-bag/sacos devem ser levados para os talhões onde será realizada a adubação de plantio.
- O carregamento, transporte e descarregamento no talhão, devem ser realizados com caminhão guindauto (munck).

4.1.2. Estoque de adubo no talhão

- Será feito sobre carreta, pallets ou sobre lona no solo quando esse estiver seco, para que não fique em contato direto com o solo.
- O adubo deve ser disposto nas bordas do talhão em pontos estratégicos a fim de facilitar o abastecimento dos implementos e evitar deslocamentos desnecessários.
- Deve-se cobrir o estoque do adubo no campo com uma lona.
- É muito importante o insumo estar alocado de forma correta e protegido da umidade.

SIGNIFICADOS

5. ADIR: Área de disposição intermediária de resíduos. Local onde são armazenados resíduos gerados durante a operação no campo, especialmente embalagens de defensivos agrícolas, sobras de metais, vidros, papel, plásticos, antes de serem encaminhados ao destino final fora da fazenda.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

MS

PA

PR

4.1. ARMAZENAMENTO, TRANSPORTE E ABASTECIMENTO DO INSUMO

4.1.3. Abastecimento do implemento (adubadora mecanizada) ou carreta de apoio

- A limpeza dos equipamentos deverá ser feita a cada abastecimento com adubo e a lubrificação das adubadoras deverá ser feita uma vez por semana.

4.1.3.1. Mecanizado

Deverá ser realizado com um trator com o implemento “pega bag” ou caminhão munck, de modo a suspender as embalagens que serão abertas e o adubo será depositado na caixa de carga do implemento.

- O implemento deverá estar conforme especificações técnicas de içamento e com mecanismo que impeça a queda do mesmo em caso de ruptura de suas peças móveis.
- No momento de sua abertura, os bags devem estar suspensos por um cabo longo para que o colaborador não fique embaixo e/ou sobre a adubadora em abastecimento. Se for necessária a permanência do ajudante nas proximidades do abastecimento, o uso do capacete com jugular é indispensável.
- O responsável deverá se certificar que o adubo utilizado esteja seco e que não haja contaminação física da adubadora (papel, pedra e outros), evitando o entupimento do motor distribuidor, pratos do depósito e tubo de distribuição de adubo.

4.1.3.2. Manual

- Em Big-bags: é realizado pelos colaboradores que, com um balde, retiram o insumo dos bags e abastecem a adubadora.
- Em sacos de adubo: os colaboradores abrem a embalagem e despejam o insumo diretamente na adubadora.



Imagem 4: Abastecimento por implemento “pega-bag”.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

ADUBAÇÃO

MS

PA

PR

4.2. Adubação de base

4.2.1. Manual em covetas laterais

4.3. Adubação de cobertura

4.3.1. Manual

4.3.1. Em covetas laterais

4.3.2. Em filete contínuo

4.3.2. Mecanizada em filete contínuo

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.2. ADUBAÇÃO DE BASE

MS

PA

PR

4.2.1. Manual em covetas laterais

- A adubação deve ser realizada em até 15 dias após o plantio.
- Os colaboradores devem caminhar nas linhas de plantio com o costal aplicador de adubo ou bolsas com dosador, calibrado para colocar a dose desejada em cada coveta.
- As covetas devem ser feitas a uma distância de 10 a 15 cm da muda e a uma profundidade de 10 a 15 cm
- A proximidade das covetas deve ser respeitada para que a planta, ainda com o sistema radicular pouco desenvolvido, possa absorver os nutrientes.

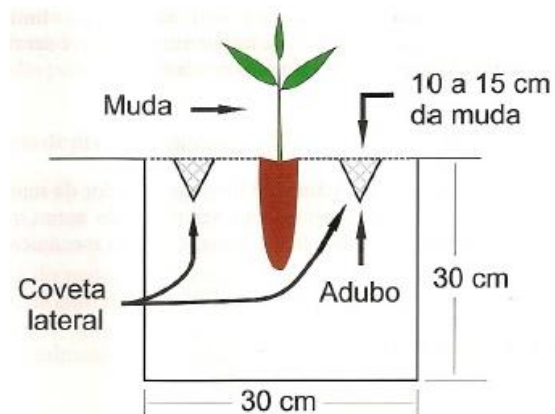


Imagem 5: Esquema para aplicação de adubo em covetas laterais na adubação de base manual.



Imagem 6: aplicação de adubo em coveta lateral com adubadora manual.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.3. ADUBAÇÃO DE COBERTURA

MS

PA

PR

É muito importante que o plantio em que será realizada a adubação de cobertura esteja livre da mato-competição para garantir que o adubo aplicado ficará disponível no solo apenas para a cultura de interesse. Assim, a adubação de cobertura deve ser posterior à limpeza pós-plantio com herbicidas.

4.3.1. Manual

Geralmente executada em terrenos que não são mecanizáveis.

4.3.1.1. Covetas laterais

- Deve ser feita com adubadora manual, a qual será enterrada com aproximadamente 10 cm de profundidade no solo a uma distância de 20 cm da base da planta até 20 cm da projeção da copa da planta. Em solos duros em que à profundidade não for alcançada deve-se cobrir o adubo com terra para que o mesmo não escorra com a água da irrigação ou chuva. A dose por planta será dividida em duas covetas localizadas dos dois lados da planta, no alinhamento do sulco. O dosador deve conter a dose por planta recomendada.

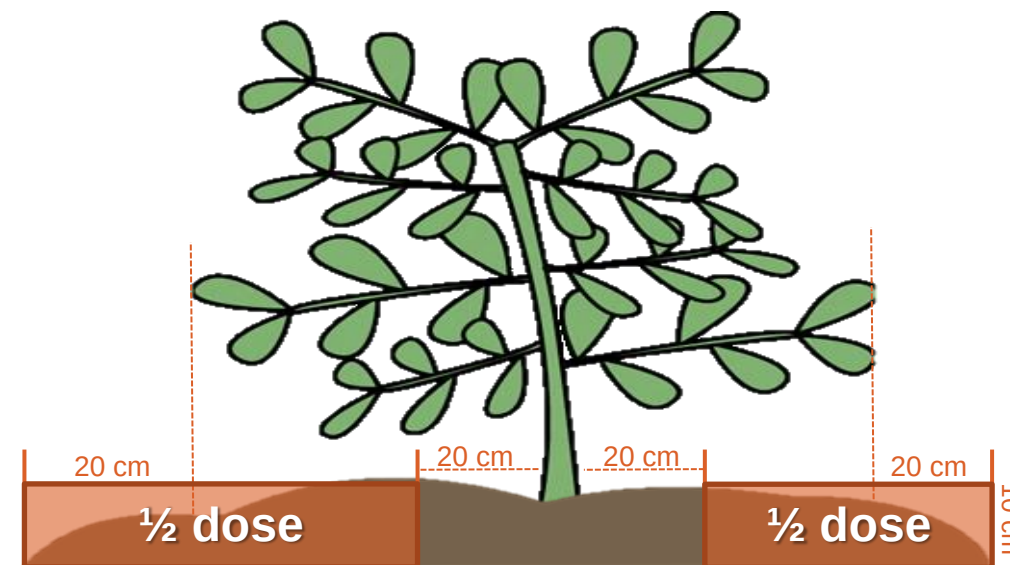


Imagem 7: esquema da adubação manual em covetas laterais.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.3. ADUBAÇÃO DE COBERTURA

MS

PA

PR

4.3.1. Manual

4.3.1.2. Filete contínuo

- De forma manual utiliza apenas o dosador para aplicação do insumo.
- A distância de aplicação deve ser de 20 cm da base da planta até 20 cm da projeção da copa da muda.



Imagem 8: Dosador.

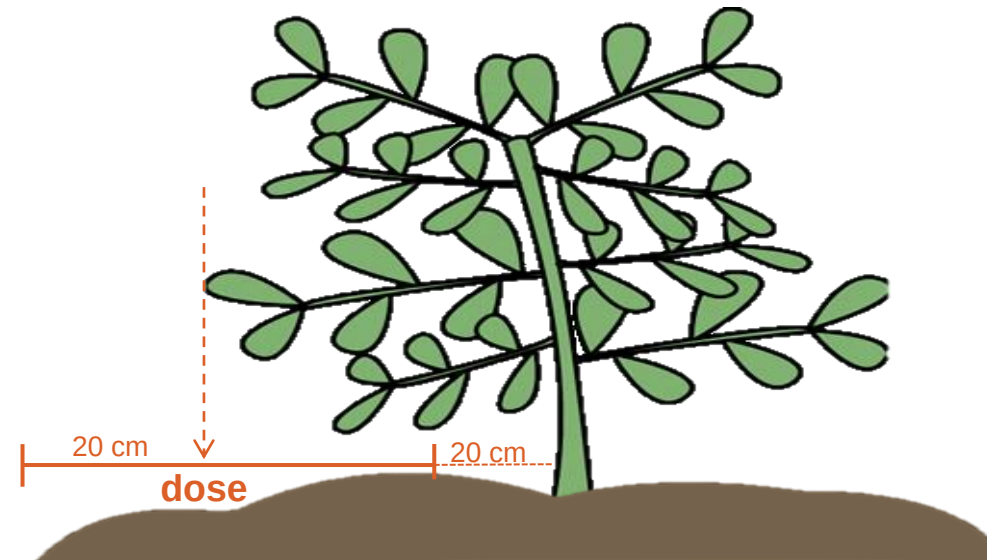


Imagem 9: esquema da adubação manual em filete contínuo.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.3. ADUBAÇÃO DE COBERTURA

MS

PA

PR

4.3.1. Manual

- O Encarregado de campo deve distribuir um colaborador a cada linha de plantio para a aplicação do adubo.
- O fornecimento do adubo será feito internamente no talhão, usando-se a carreta ou caminhão e os colaboradores devem usar sacolas.
- O abastecimento das sacolas deve ser feito com baldes, que serão completados com adubo em cima do caminhão ou carreta para se evitar desperdício.
- O caminhão ou a carreta deve ser coberto por uma lona para evitar perda de adubo e também a ação de intempéries.
- Diariamente, o encarregado da equipe deverá realizar uma avaliação de qualidade da operação, considerando os itens e o procedimento correspondente

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.3. ADUBAÇÃO DE COBERTURA

MS

PA

PR

4.3.2. Adubação mecanizada

Executada em filete contínuo com adubadora mecanizada acoplada ao trator.

4.3.2.1. Aferição do equipamento (1 de 3)

- Sempre antes de iniciar a operação e duas vezes durante o dia de trabalho, deve ser realizada aferição do implemento.
- A aferição é de suma importância para garantir que a quantidade de adubo que está sendo aplicada é a quantidade recomendada.
- Procedimento para realizar a aferição do implemento:

1) Cálculo do tempo gasto para deslocar a máquina.

- Marcar com estacas uma distância de 50 m.
- Definir a marcha de trabalho (velocidade) e rotação.
- Iniciar o deslocamento do trator no mínimo 5 m antes da primeira estaca e anotar o tempo gasto para percorrer a distância. Em terrenos irregulares onde a velocidade de trabalho sofre oscilações, deve-se repetir a operação três vezes e calcular a média.



Imagem 10: Esquema de metodologia para cálculo do tempo de deslocamento da máquina.

De forma geral, a velocidade de trabalho não se altera se as condições do terreno forem homogêneas. Neste caso, o cálculo do tempo gasto para deslocar a máquina em 50 metros pode ser realizado apenas quando as condições do terreno se alterarem.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.3. ADUBAÇÃO DE COBERTURA

MS

PA

PR

4.3.2. Adubação mecanizada

4.3.2.1. Aferição do equipamento (2 de 3)

2) Medição da quantidade de insumo.

- Com o trator parado, colocar o motor na rotação de trabalho (para implementos com acionamento pela tomada de força). Caso o acionamento seja por motores elétricos, modelos mais comuns em adubadoras, ligar os motores elétricos.
- Coletar e pesar o montante do adubo que está caindo da adubadora. O tempo de coleta deve ser o mesmo tempo gasto para deslocar a máquina em 50 metros na marcha e rotação de trabalho.

Este procedimento deve ser realizado três vezes e posteriormente compor uma média entre os resultados.



Imagem 11: coleta de adubo da adubadora.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.3. ADUBAÇÃO DE COBERTURA

MS

PA

PR

4.3.2. Adubação mecanizada

4.3.2.1. Aferição do equipamento (3 de 3)

3) Cálculo da quantidade de insumo que está sendo aplicada

- Com os dados de tempo, área e peso coletados nos itens anteriores podemos calcular a quantidade de insumo que o implemento está aplicando e verificar se esta quantidade está de acordo com a recomendação técnica.
- Caso a quantidade de adubo não for a recomendada deve-se ajustar a vazão do implemento e repetir os passos 2 e 3 descritos acima até conseguir igualar a quantidade de adubo regulada no implemento com a quantidade recomendada.

$$Vazão/ha = \frac{10.000 * QI}{Área 1}$$

Onde:

Vazão/ha = quantidade de insumo por hectare

10.000 = área em metros quadrados de 01 hectare

QI = Média das coletas de adubo no tempo que a máquina percorre 50m. Soma-se as médias dos dois pontos de vazão da adubadeira.

Área 1 = área dada em metros quadrados resultante no deslocamento da máquina em 50 metros lineares multiplicada pela faixa de adubação.

Exemplo: Espaçamento de plantio 3m x 3m, em aplicação com adubadeira florestal de aplicação de duas linha, temos 6 metros de largura. Esta largura multiplicada por 50 m (6m x 50m) temos uma área de 300m².

4) Aferições da distância da aplicação: devem ser feitas durante a jornada de trabalho em pontos aleatórios na área de aplicação.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.3. ADUBAÇÃO DE COBERTURA

MS

PA

PR

4.3.2. Adubação mecanizada

4.3.2.2. Operação (1 de 2)

- Antes de iniciar a adubação de cobertura é necessário calcular a quantidade de insumo necessário para o talhão, multiplicando a quantidade recomendada para a atividade (150 ou 300 kg/ha) pela área do talhão.
- A aplicação ocorre com a passagem do trator nas entrelinhas, e o implemento joga o fertilizante de forma contínua, formando um filete, para ambos os lados.
- Dependendo da situação do terreno, pode-se aplicar em duas linhas de forma simultânea ou em linhas isoladas. O equipamento deve ser regulado no início da operação de forma a respeitar a recomendação técnica.
- O operador deve observar constantemente se o implemento está funcionando corretamente. É comum ocorrer o entupimento da abubadora ou quebra do motor elétrico, paralisando a vazão do insumo.

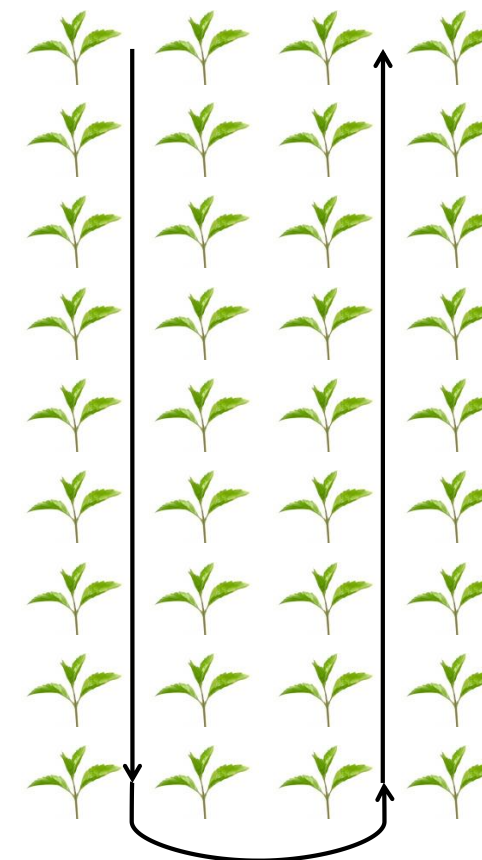


Imagem 12: Esquema de deslocamento do trator para aplicação em filete contínuo, simultaneamente em duas linhas.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.3. ADUBAÇÃO DE COBERTURA

MS

PA

PR

4.3.2. Adubação mecanizada

4.3.2.2. Operação (2 de 2)

- A distância de aplicação deve ser de 20 cm da base da planta até 20 cm da projeção da copa da muda



Imagem 13: adubadora mecanizada.

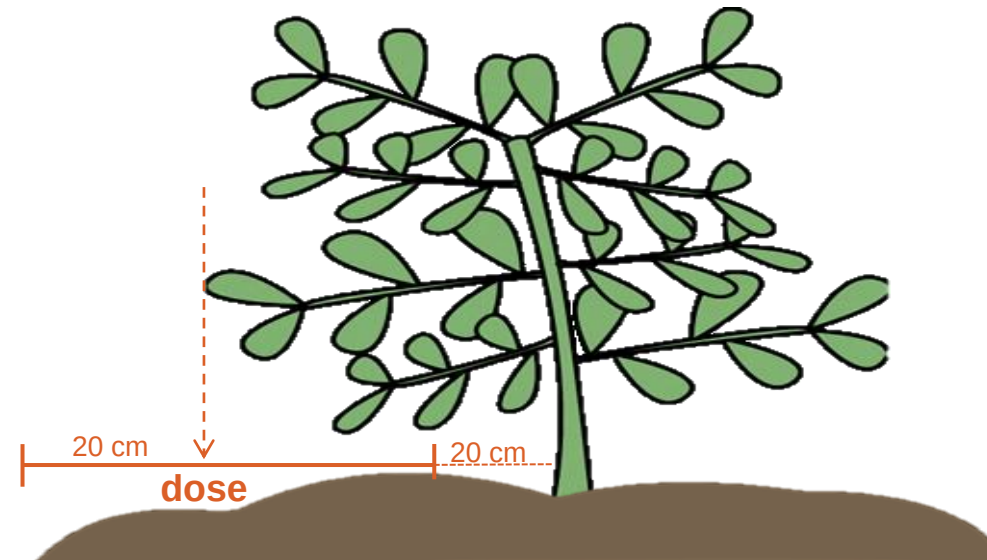


Imagem 14: esquema da adubação mecanizada em filete contínuo.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.3. ADUBAÇÃO DE COBERTURA

MS

PA

PR

4.3.2. Adubação mecanizada

- Exemplos:



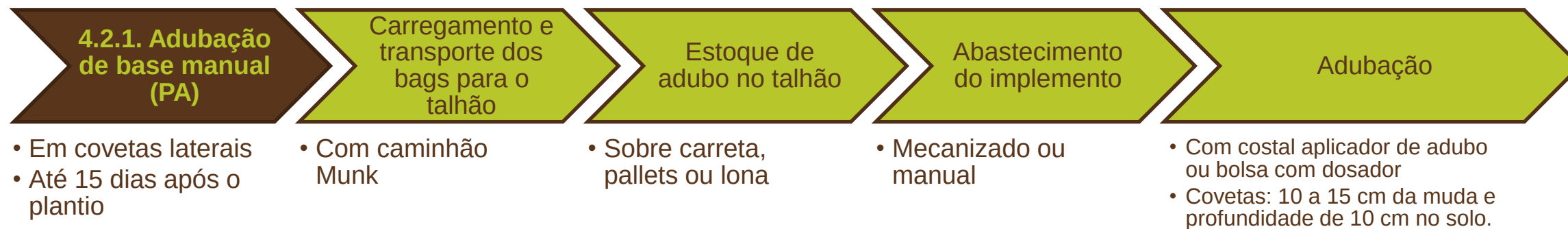
Imagem 15: Adubação realizada de forma **errada**.
Motivo: adubo colocado muito longe da projeção da copa.

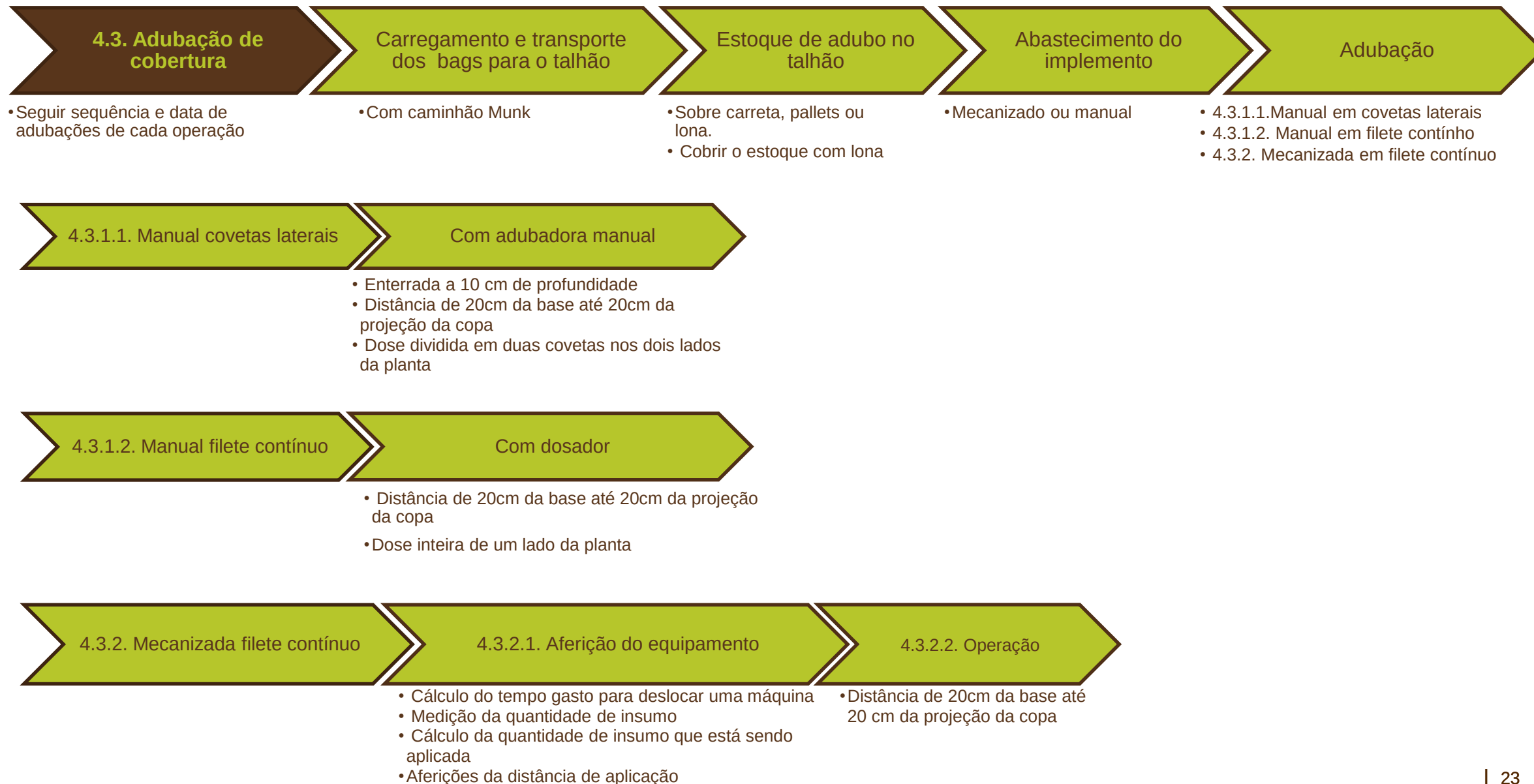


Imagem 16: Adubação realizada de forma **errada**.
Motivo: adubo colocado muito próxima à muda.



Imagem 17: Adubação feita **corretamente**.





5. RISCOS, PREVENÇÃO E MITIGAÇÃO DE ACIDENTES

A M A T A

MS

PA

PR

Tipo de Risco	Agente causador	Medidas preventivas	Medidas de controle/mitigadoras
QUÍMICO	- Manuseio de adubo. - Contato derme com óleos e graxas da máquina.	- Uso de EPI's adequados: camisa de manga longa, luvas nitrílicas e máscara.	- Lavar as mãos após contado com o produto químico. - Usar luva nitrílica para abastecimento e para engraxar a máquina.
FÍSICO	- Radiação NÃO IONIZANTE Raios ultravioletas (raios solares).	- Uso de todos os EPI's adequados.	- Uso constante de protetor solar. - Ingerir bastante água para hidratação.
	- Ruído da máquina.	- Uso de protetor auricular.	- Verificar o desgaste dos EPI's para função e substituir quando danificado.
BIOLÓGICO	- Bactérias, fungos, vírus quando uso do sanitário.	- Higienização das mãos após o uso do sanitário.	- Usar o sanitário da frente de trabalho.
OPERACIONAL MECÂNICO / DE ACIDENTE	- Presença de animais peçonhentos. - Corte com ferramentas. - Batidas / quedas.	- Bainhas para proteção das ferramentas cortantes. - Caixas adequadas para transporte de ferramentas. - Uso de EPI's adequados como perneira e bota com biqueira de aço.	- Segurar equipamentos com firmeza, e sempre um de cada vez. - Utilizar EPI's adequados. - Inspecionar diariamente a situação das ferramentas.
ERGONÔMICO	- Postura incorreta. - Peso dos equipamentos.	- Treinamento para uma postura mais adequada em cada atividade.	- Alongamento antes do início das atividades e a cada 1 hora de trabalho. - Descanso de 10 minutos para cada hora trabalhada em local protegido.

- O monitoramento da operação será feito de acordo com critérios básicos e gerais do PO_PLT_00_Monitoramento de Qualidade Operacional, por pessoa treinada e com conhecimento básico de cada atividade.
- No campo, o operador ou responsável pela atividade ou controle de qualidade da EPS deverá avaliar a qualidade do serviço realizado. Diariamente os seguintes parâmetros deverão ser avaliados, conforme as variações de padrão permissíveis:
 - 1) Dose da adubação ($\pm 5\%$ da dose recomendada pela equipe técnica).
 - 2) Distância do adubo (20 cm da base da planta até 20 cm da projeção da copa).

Os procedimentos para monitoramento da qualidade operacional da adubação de plantio mecanizada são descritos no anexo 1.

- Comunicar ao mecânico de manutenção sempre que notar emissão de fumaça preta pelo escapamento dos veículos.
- O marmitex deve ser colocado em sacos ou lixeiras do local de trabalho.
- Não capturar ou permitir a captura de animais silvestres.
- Lavar equipamentos preferencialmente na base operacional. Não lavar equipamentos próximos a cursos d'água e AAVCs (Áreas de Alto Valor de Conservação).
- Não deixar pilhas, trapos e/ou lixo gerados durante a operação na frente operacional.
- Todos os resíduos gerados na operação devem ser adequadamente destinados à ADIR.
- Ao perceber sinais de vazamento de óleos no equipamento, parar imediatamente e providenciar correção.
- A máquina que apresentar risco iminente a segurança dos envolvidos na atividade, a sua funcionalidade e/ou ao meio ambiente deve ser parada para as devidas correções.
- Porte obrigatório do kit ambiental (lona 2x2, bacia de contenção, enxada, pá de plástico e sacos para a coleta de lixo contaminado).
- Na adubação de eucaliptos onde os galhos ofereçam risco de acidente ao operador, bem como risco de acidente por picadas de abelhas, o trator deverá conter meios de proteção a operação segura do operador.

7. CUIDADOS COM O MEIO AMBIENTE

7.1. MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

O quadro a seguir apresenta uma matriz de impacto e deve ser lido com muita atenção:

Matriz de impacto ambiental		
Risco	Como evitar	Como mitigar
Vazamento de adubo.	Aferir diariamente a dose de adubo a ser aplicada.	Executar manutenção periódica dos tratores.
Vazamento de óleo. Vazamento durante o abastecimento de máquinas.	Usar mangueiras novas nos tratores. Fazer abastecimento e manutenção em local apropriado, ou, se feito no campo, utilizar manta ou lona com serragem ou terra.	Executar manutenção periódica dos tratores. Caso haja vazamento no solo, a terra que foi contaminada deve ser raspada e levada para fora da área de manejo, pois posteriormente será dado um destino adequado, como explicitado no PO QSM 10 - Classificação e disposição de resíduos. Utilizar estopa para coleta de óleo de pequenos vazamentos. Destinar a estopa suja em recipiente adequado para ser levado para fora da área de manejo e descartado conforme o PO QSM 10 - Classificação e disposição de resíduos.

- Se houver desnível acentuado que possa causar tombamento, providenciar desvio ou implantar estrada de acesso para facilitar o tráfego do trator.
- Sinalizar operações nas margens das estradas.



Imagem 18: Sinalização de operação

- **Coordenação:** Gerente de Operações Florestais.
- **Supervisão:** Responsável pela Operação.
- **Execução:** Gestores, técnicos e colaboradores da atividade.

10. ANEXOS

10.1. FICHA DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DO CAMPO

CONTROLE DE QUALIDADE - ADUBAÇÃO MECANIZADA

Projeto	Fazenda	Talhão	Área (ha)	EPS	Lotação (árv/ha)	Data Avaliação
Alto Sucuriu						

Tipo de Correção	Dose (kg/ha)	Distância Padrão Adubo à Planta (cm)		Data plantio	Data adubação	Prazo adubação	
		mínimo base planta	máximo projeção copa			mínimo	máximo

Equipamento	Amostra	Dose (kg/ha)	Risco queima/ Distância adubo à base da planta (cm)	Aproveitamento/ Distância adubo à projeção copa (cm)	CONCEITO	PADRÃO DA NOTA	
1	1				RUIM	0,0	5,0
	2				REGULAR	5,0	9,0
	3				BOM	9,0	10,0
	4						
	5						
	6						
	7						
	8						
	9						
	10						
	11						
	12						
	13						
	14						
	15						
	16						
	17						
	18						
	19						
	20						
	21						
	22						
	23						
	24						
	25						
	26						
	27						
	28						
	29						
	30						