



A M A T A

PROCEDIMENTO OPERACIONAL

PO_PLT_04 - PREPARO DE SOLO E ADUBAÇÃO DE BASE

OPERAÇÃO/GPT

Versão 1.3. 09/03/2020

1. Introdução
2. Condições Gerais
 - 2.1. Materiais necessários
3. Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)
4. Descrição do procedimento
 - 4.1. Transporte e manuseio da mudas para o campo
 - 4.2. Subsolagem e adubação
 - 4.3. Avaliação de qualidade
 - 4.4. Preparo de solo em áreas declivosas
5. Riscos, prevenção e mitigação de acidentes
6. Monitoramento operacional da atividade
7. Cuidados com o meio ambiente
8. Responsabilidades
9. Anexos

- Este procedimento tem como base a descrição da atividade de **preparo de solo mecanizado e manual (principalmente em áreas declivosas)** para a implantação de florestas.
- O preparo de solo deve ser realizado para que haja o estrondamento do solo de forma a facilitar o desenvolvimento da muda de Eucalipto, Pinus ou Paricá.
- Sua execução deve ser feita em, no máximo, 30 dias antes do plantio.
- No preparo mecanizado, simultaneamente pode ser executada a adubação de base como fonte inicial de nutrição para a muda e também a marcação das covas.

2. CONDIÇÕES GERAIS

A M A T A

2.1. MATERIAIS NECESSÁRIOS

MS

PA

PR

▪ 2.1.1. Preparo de solo mecanizado

- Tratores traçados com no mínimo 180 CV de potência.
- Hastes subsoladoras¹ e ponteira da haste².
- Adubadora com controle de dosagem .
- Conjunto de grades.
- Marcador de covas.
- Carreta.
- Dosador (balde ou embalagem plástica).
- Sonda para medir profundidade do preparo.
- Enxada.
- “Bigode” (gabarito para medição de distância entrelinhas).
- Cronômetro.
- Adubo NPK.
- “Big-bags”³ ou sacos de adubo de 25 ou 50 Kg
- Trena.
- Caderneta de campo.
- Ficha de controle de qualidade.
- Balança de precisão.

SIGNIFICADOS

1. **Haste subsoladora:** implemento equipado com uma barra porta-ferramentas, na qual está presa uma haste de aço com aleta na ponta, objetivando aumentar o volume de solo preparado. Este equipamento pode ser arrastado ou acoplado ao sistema hidráulico do trator.
2. **Ponteira da haste:** Ponta da haste subsoladora que evita “espelhamento” da linha de preparo ou formação de torrões. Aumenta o volume de preparo.
3. **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.

2. CONDIÇÕES GERAIS

A M A T A

2.1. MATERIAIS NECESSÁRIOS

MS

PA

PR

- **2.1.2. Preparo de solo manual**
- Enxada. Foice, Enxadão ou Motocoveador.
- Lima (Afiação de ferramentas).
- Trena.
- Baliza.
- Caderneta de campo.
- Motosserra (para atividade de Enleiramento)

3. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI

A M A T A

MS

PA

PR

Integrante da equipe	EPIs
Operador de Trator	-Uniforme/calça-camisa. - Bota com biqueira de aço. - Perneira. - Luvas de nitrílica/ previlon. -Boné árabe. - Protetor auricular . -Óculos de segurança. -Uso de protetor solar.
Ajudantes	-Uniforme/calça-camisa. - Bota com biqueira de aço*. - Perneira. - Luvas de nitrílica, previlon, nylon com PU ou material semelhante - Chapéu de palha/boné árabe. -Óculos de segurança. -Uso de protetor solar.

Integrante da equipe	EPIs
Operador de Motosserra**	-Capacete acoplado com viseira e abafador. - Coturno de motosserra cano longo com biqueira de aço. - Calça motosserrista. - Luvas de motosserrista. -Uso de protetor solar.

*As atividades de balizamento e coroamento podem ser realizada com botas simples, sem a necessidade da biqueira de aço

**Apenas na atividade de Enleiramento pode haver a necessidade de motosserrista

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

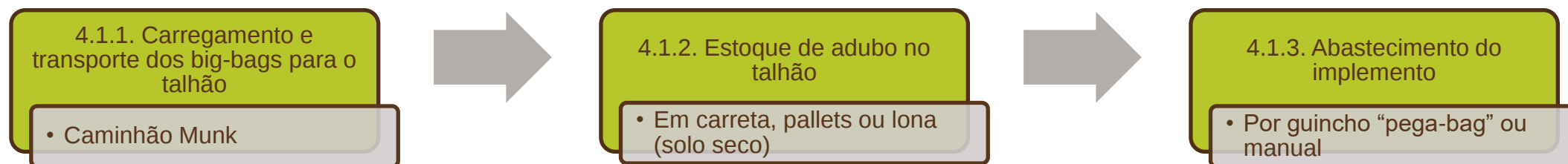
A M A T A

4.1. ARMAZENAMENTO, TRANSPORTE E ABASTECIMENTO DO INSUMO

MS

PA

PR



4.1.1. Carregamento e transporte dos big-bags para o talhão

- Os “big-bags” ou sacos de adubo 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.
- Caso haja a possibilidade de chuva no dia da adubação, 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. EPS: Empresa Prestadora de Serviços

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 (subsolador) (1 de 2)

4.1.3.1. Manual

É realizado pelos colaboradores que fazem a abertura dos “big-bags” ou sacos de adubo e, com o auxílio de um balde, retiram destes o insumo e abastecem o implemento.

4.1.3.2. Mecanizado

Deverá ser realizado com um trator com o implemento “pega bag” ou caminhão munck, de modo a suspender as embalagens.

- 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 o implemento. Se for necessária a permanência do ajudante nas proximidades do abastecimento, o uso do capacete com jugular é indispensável.



Imagem 5: Abastecimento do subsolador por implemento “pega-bag”.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.1. ARMAZENAMENTO, TRANSPORTE E ABASTECIMENTO DO INSUMO

MS

PA

PR

4.1.3. Abastecimento do implemento (subsolador) (2 de 2)

- O responsável deverá se certificar que o adubo utilizado esteja seco e que não haja contaminação física do subsolador (papel, pedra e outros), evitando o entupimento do motor distribuidor, pratos do depósito e tubo de distribuição de adubo.
- As embalagens vazias de adubo devem ser estocadas em local apropriado no campo para devolução à ADIR⁵, que enviará os resíduos para a reciclagem.

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

4.2. SUBSOLAGEM E ADUBAÇÃO

MS

PA

PR

O preparo de solo deve ser realizado na linha do futuro plantio com a passagem do trator e uma haste subsoladora. A adubação de base é aplicada em sulco na linha de preparo, conforme critérios técnicos definidos pela área de planejamento e tecnologia da Amata, que definem doses e profundidade permitida de aplicação de adubo.

4.2.1. Alinhamento

- O alinhamento da subsolagem deve ser transversal à declividade do terreno, reduzindo o escoamento livre de água sobre o solo. Este sentido deve ser definido previamente pelo encarregado da operação, supervisor operacional da EPS e Supervisor Operacional Amata.
- O operador deve iniciar a subsolagem fazendo a linha de arremate na borda ao redor de todo o talhão. Assim, o alinhamento da última linha junto a estrada define o limite da subsolagem de todas as demais linhas transversais, e evita que o trator danifique a estrada ao arrastar a haste do subsolador. Nesta prática, deve-se fazer também a aplicação de adubo, para garantir a adubação das mudas de bordadura.
- Com base nesse alinhamento o operador deve continuar as próximas linhas de preparo com uma distância pré-definida (recomendação técnica), utilizando o bigode para se orientar.



Imagem 6: passagem do trator com haste subsoladora se orientando pelo bigode.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

MS

PA

PR

4.2. SUBSOLAGEM E ADUBAÇÃO

4.2.2. Recomendação de trabalho (1 de 3)

- O trator deve trabalhar em velocidade e rotação adequadas às condições operacionais do terreno.
- A profundidade de trabalho da subsolagem deve ser maior ou igual a 45 cm e a do adubo entre 25 e 30 cm (sem considerar a cova de irrigação).
- Ao se iniciar a subsolagem, a haste do subsolador deve ser enterrada 50 cm antes da bordadura do talhão para que a profundidade seja mantida dentro do padrão exigido.
- Ao mesmo tempo, o implemento marcador de covas (se houver) devidamente regulado realizará a marcação das “bacias” para acomodação da muda que deverá ter capacidade para até 4 litros de água. A distância entre covas deverá seguir recomendação técnica da mesma forma que a distância entre linhas.

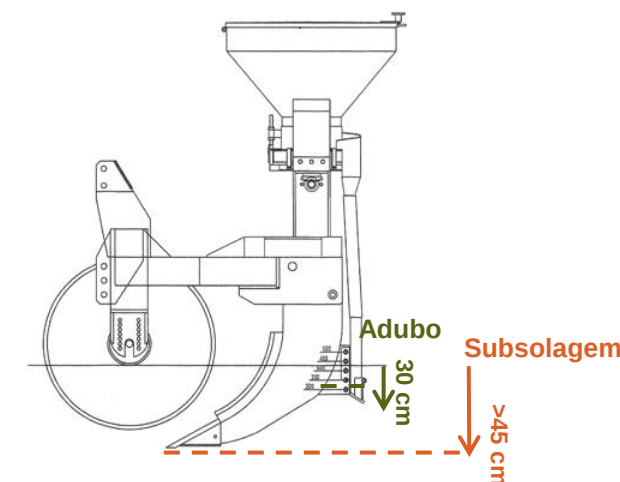


Imagem 7: esquema de subsolador e aplicação de insumo.

4.2.2.1. Cuidados na operação (a todo o momento da operação)

- 1) Muita atenção se o adubo está caindo corretamente no sulco.
- 2) Verificar se a grade do subsolador está no ângulo de corte apropriado (acompanhando a linha do sulco).
- 3) Sempre que o operador manobrar e/ou parar o trator, a máquina de distribuição do adubo deve ser desligada. Caso a adubadora for ficar parada por mais de dois dias, seu depósito deve ser esvaziado antes da parada.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.2. SUBSOLAGEM E ADUBAÇÃO

MS

PA

PR

4.2.2. Recomendação de trabalho (2 de 3)

4.2.2.2. Regulagem do equipamento (1 de 2)

Antes de o adubo ser distribuído no solo a dose a ser aplicada será regulada, conforme o seguinte procedimento:

- Definir a marcha de trabalho (velocidade).
- Ajustar a regulagem da adubadora para a dose determinada com base na análise de solo realizada em cada talhão.
 - ✓ Exemplo: considerando o espaçamento padrão para plantios de ciclo curto (C.C.) de 3,60 metros entre linhas, calcular a quantidade (kg) de fertilizante por metro linear, considerando a recomendação técnica de adubação: para dose de 200 kg/ha, seriam $200 \text{ kg} / 2.777 \text{ metros lineares} = 0,072 \text{ kg/metro}$.
- **Importante:** A aferição dos dispositivos de soltura do adubo somente será possível após o uso do mecanismo de travamento do pistão do implemento.
- Marcar com estacas uma distância de 50 metros dentro do talhão. Iniciar o deslocamento do trator (em condições operacionais) no mínimo 5 metros antes da primeira estaca e anotar o tempo gasto para percorrer a distância.

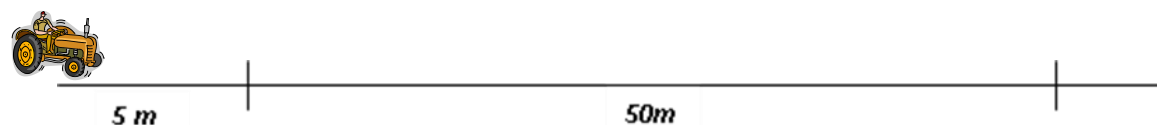


Imagem 8: Esquema de deslocamento do trator para anotação do tempo na regulagem do equipamento.

4.3. SUBSOLAGEM E ADUBAÇÃO

MS

PA

PR

4.3.2. Recomendação de trabalho (3 de 3)

4.3.2.2. Regulagem do equipamento (2 de 2)

- Utilizar a quantidade de adubo encontrada por metro linear para calcular a quantidade de insumo que deve ser aplicada nos 50 metros, segundo a recomendação técnica.
 - ✓ Exemplo: 50 metros x 0,072 kg = 3,60 kg em 50 metros (recomendado). Essa quantidade representa uma dose de 200 kg de NPK/ha.
- Coletar o adubo na saída de aplicação do implemento
 - ✓ Iniciar a contagem do tempo (correspondente ao deslocamento do equipamento nos 50 metros, em condições operacionais encontradas no local) a partir do momento em que o adubo cair no recipiente (balde ou embalagem plástica).
 - ✓ Aferir o peso das amostras obtidas em balança de precisão diariamente ou quando houver alteração de dose, repetindo o mesmo procedimento. Deve-se repetir a operação e regular o equipamento até ajustar a dose de acordo com a recomendação técnica.
- Se o implemento (subsolador + adubadora) tombar durante a operação, o procedimento de regulagem deve ser repetido.
- Caso ocorra algum problema com o controle eletrônico da vazão de adubo, devem ser aumentadas o número de amostras para regulagem, a fim de garantir a qualidade da aplicação.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.3. SUBSOLAGEM E ADUBAÇÃO

MS

PA

PR

4.3.3. Avaliação de qualidade

- Diariamente, o auxiliar de serviços gerais deverá realizar uma avaliação de qualidade a cada período do dia (manhã e tarde). Se houverem duas ou mais máquinas trabalhando será realizada uma avaliação por trator por dia.
- Os procedimentos são descritos no item Monitoramento operacional da atividade
- As planilhas de resultados dessas avaliações (anexo 1) devem ser enviadas para o responsável do setor de qualidade.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.4. PREPARO DE SOLO MANUAL

MS

PA

PR

O preparo de solo manual é recomendado apenas para as áreas declivosas ou não mecanizáveis, sempre que possível é dada a preferência para o preparo de solo mecanizável.

4.4.1. Enleiramento

- Atividade ocorre após a Limpeza pré plantio ou Limpeza de Pousio, é realizada quando existe uma quantidade grande de resíduos no talhão.
- Para essa atividade, deve-se realizar o empilhamento manual do material lenhoso e resíduos, utilizando as ferramentas foice e/ou motosserra, reduzindo o esforço físico na operação.
- O objetivo dessa atividade é criar um caminho livre para realização das demais atividades, abrindo corredores de no mínimo 40 cm de largura. Em áreas com resíduos de diâmetros acima de 10 cm, usa-se a motosserra, na sequência os resíduos devem ser empilhados/amontoados ao longo das entre linhas do talhão.
- Deve – se seguir a distância mínima de 12 metros de segurança, na utilização da foice.



Imagem 9: Enleiramento de resíduos.

4. DESCRIÇÃO DO PROCEDIMENTO

A M A T A

4.4. PREPARO DE SOLO MANUAL

MS

PA

PR

4.4.2. Balizamento

- Definir o sentido das linhas de plantio, que devem seguir o sentido natural de descida do talhão
- Instalar duas linhas mestras de balizas paralelas a estrada, de acordo com o espaçamento a ser adotado, assim o funcionário segue a linha com auxílio da ferramenta (foice) ou baliza orientando-se pelas linhas mestras.
- As balizas devem estar alinhadas umas as outras.
- A cada dez balizas deve-se marcar a ponta da décima baliza, das duas linhas paralelas.



Imagem 10: Balizamento.

4.4.3. Coroamento

- O coroamento consiste na retirada de plantas daninhas, formando um círculo livre de mato competição, com diâmetro de 20 cm a 60 cm nas áreas de Reforma e no mínimo 60 cm nas área de Pousio.
- As coroas são feitas entre as balizas, seguindo o espaçamento recomendado.
- O objetivo é demarcar o local para o plantio.
- Para essa atividade deve - se usar uma enxada ou foice.



Imagem 11: Coroamento.

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.	- Uso de EPI's adequados: camisa de manga comprida, luvas nitrílicas e máscara (óculos).	Lavar as mãos após contato com o produto.
FÍSICO	- Raios ultravioletas (raios solares). - Peso dos equipamentos.	- Evitar exposição direta ao sol. - Uso de todos os EPI's Bota de segurança, luvas de vaqueta, óculos de segurança com lentes escuras, boné com touca árabe ou chapéu de palha.	- Descanso de 10 minutos para cada hora trabalhada em local protegido. - Verificar o desgaste das luvas para evitar que as ferramentas escorreguem.
BIOLÓGICO	- Presença de animais peçonhentos.	- Uso de EPI's adequados: perneira e bota com biqueira de aço.	- Verificar presença desses animais no local.
MECÂNICO/ DE ACIDENTE	- Uso de EPI's adequados como perneira e bota com biqueira de aço.	- Bainhas para proteção das ferramentas cortantes. - Caixas adequadas para transporte de ferramentas.	- Segurar equipamentos com firmeza, e sempre um de cada vez. - Utilizar EPI's adequado.
ERGONÔMICO	- Postura incorreta.	- Treinamento para uma postura mais adequada em cada atividade.	- Alongamento antes do início das atividades e a cada 1 hora de trabalho.

- 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 Empresa Prestadora de Serviço (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) Profundidade do preparo de solo na linha ($>$ que 45 cm de profundidade);
 - 3) Perfil do preparo (formato em “V” ou “U”);
 - 4) Profundidade do adubo no solo (entre 25 e 30 cm de profundidade);
 - 5) Distância entre linhas de plantio conforme a escala de manejo;
 - 6) Distância entre covas conforme escala de manejo.
- Os procedimentos para monitoramento da qualidade operacional do preparo de solo e adubação de base são descritos no anexo 2.

- 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 trapos e/ou lixo gerados durante a operação na frente operacional.
- Todos os resíduos gerados na operação devem ser adequadamente destinados à ADIR.
- A máquina que apresentar risco eminente 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 e pá de plástico e sacos para a coleta de lixo contaminado).

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.

- Coordenação: Gerente ou Coordenador de Operações Florestais.
- Supervisão: Supervisor de Operações Florestais.
- Execução: Gestores, técnicos e colaboradores da atividade.

9. ANEXOS

A M A T A

ANEXO 1. FICHA DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE DO CAMPO.

MS PA PR



A M A T A

CONTROLE DE QUALIDADE - SUBSOLAGEM E ADUBAÇÃO DE BASE

Ciclo	Fazenda	Talhão	Área (ha)	EPS	Tratorista	Data Avaliação

Profundidade de subsolagem ideal (cm)	Distância entre covas ideal (m)	Distância entrelinhas ideal (m)	Dose Adubo Recomendada (Kg/ha)	Prof. Mín. adubo (cm)	Prof. Máx. adubo (cm)

SUBSOLAGEM						ADUBAÇÃO DE BASE	
Profundidade (cm)		Entrelinhas (m)		Entre covas (m)		Profundidade Adubo (cm)	
1	1	1	1	1	1	1	1
	2		2		2		
	3		3		3		
	4		4		4		
	5		5		5		
2	6	2	6	2	6	2	6
	7		7		7		
	8		8		8		
	9		9		9		
	10		10		10		
3	11	3	11	3	11	3	11
	12		12		12		
	13		13		13		
	14		14		14		
	15		15		15		
4	16	4	16	4	16	4	16
	17		17		17		
	18		18		18		
	19		19		19		
	20		20		20		
	21	5	21	5	21	5	21
	22		22		22		
	23		23		23		
	24		24		24		
	25		25		25		
6	26	6	26	6	26	6	26
	27		27		27		
	28		28		28		
	29		29		29		
	30		30		30		

* Quando não encontrar adubo, coloca um X

Dose (Kg/ha)	
1	
2	
3	