

ESPALHADOR CENTRÍFUGO KC-RD

MANUAL ORIGINAL

ROCHA

ÍNDICE

- CAP1 - INTRODUÇÃO**
- CAP2 - IDENTIFICAÇÃO DA MÁQUINA**
- CAP3 - CONDIÇÕES DE GARANTIA**
- CAP4 - DESCRIÇÃO DA MÁQUINA**
- CAP5 - INSTALAÇÃO E LIGAÇÃO AO TRATOR**
- CAP6 - UTILIZAÇÃO PREVISTA DA MÁQUINA**
- CAP7 - AVISOS DE SEGURANÇA E PREVENÇÃO DE ACIDENTES**
- CAP8 - VERIFICAÇÃO E MANUTENÇÃO**
- CAP9 - PROCEDIMENTO EM CASO DE AVARIA**
- CAP10 - TRANSPORTE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAMENTO**
- CAP11 - DESMANTELAMENTO DA MÁQUINA**
- CAP12 - TABELAS DE ESPALHAMENTO**

INTRODUÇÃO

CAP1

Ao adquirir um produto ROCHA, efetuou uma escolha verdadeiramente acertada e rapidamente verificará a notável fiabilidade e robustez do nosso produto.

Este equipamento foi desenhado e construído com elevados padrões de qualidade, de acordo com as normativas vigentes e, respeitando todos os níveis de segurança exigidos. Esperamos que o seu trabalho corresponda totalmente às suas expectativas.

A finalidade deste manual é permitir aos utilizadores dos **Espalhadores Acopláveis de Prato Duplo**, o uso e manuseamento do equipamento de forma segura e eficaz.

Os conselhos e normas expostos neste manual têm como objetivo rentabilizar as potencialidades da sua máquina para que a utilize em segurança e com a máxima eficiência.

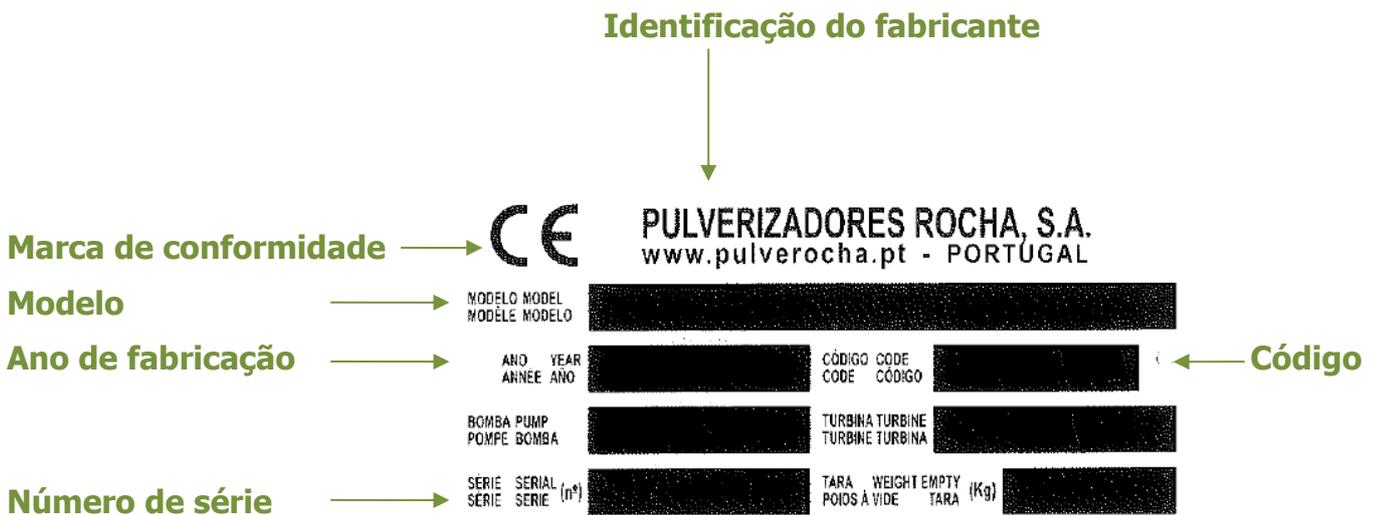
Qualquer informação adicional deve ser obtida através dos nossos serviços técnicos comerciais. Sempre que necessário, utilize as informações contidas na placa de identificação do equipamento para nos ajudar a identificar as características da sua máquina.

Só deve operar com este equipamento pessoas que tenham recebido formação técnica específica para tal.

Certifique-se que entende as indicações deste manual antes de começar a trabalhar com o equipamento.

ESTE MANUAL É PARTE INTEGRANTE DA MÁQUINA

IDENTIFICAÇÃO DA MÁQUINA



A placa de identificação colocada no chassis da máquina contém informações essenciais para o correto reconhecimento do equipamento.

Estes dados são fundamentais a quando da realização de um pedido de acessórios ou intervenções técnicas.

CONDIÇÕES DE GARANTIA

CAP3

1. Os produtos comercializados pela empresa Pulverizadores Rocha S.A. são devidamente testados e controlados de forma a reduzir ao máximo as probabilidades de ocorrência de anomalias.
2. Todos os equipamentos têm garantia pelo período de 24 meses (USO NÃO PROFISSIONAL – DL 67/2003) ou de 12 meses (USO PROFISSIONAL – CC Art.º 921) contando a partir da data de aquisição.
 - 2.1 Os componentes ou peças nos quais se venha a verificar deficiente fabrico e / ou montagem, serão pronta e gratuitamente substituídos. Serão, contudo, debitados os custos inerentes à mão de obra e deslocações.
 - 2.2 É obrigatório o envio das peças ou acessórios objeto de reclamação, a fim de os mesmos serem analisados pelo nosso Departamento Técnico.
3. A ocorrência de factos que se discriminam é causa imediata da perda de garantia.
 - 3.1 A utilização dos equipamentos em condições anormais de trabalho ou acoplados a Tratores com potências diferentes das aconselhadas na documentação técnica respetiva.
 - 3.2 A substituição de quaisquer componentes ou peças por outros que não os de origem.
 - 3.3 A introdução de quaisquer alterações na estrutura dos equipamentos.
 - 3.4 As reparações que sejam feitas durante o período de garantia sem o conhecimento e autorização da empresa Pulverizadores Rocha S.A.

DESCRIÇÃO DA MÁQUINA

CAP4



AVISO: O trabalho com máquinas agrícolas pode ser perigoso. A utilização incorreta ou pouco cuidadosa pode provocar ferimentos muito graves ao operador ou terceiros!



AVISO: É obrigatório ler atentamente o manual de utilizador antes de iniciar qualquer ação com o equipamento.

O Espalhador centrífugo KC-RD, foi desenvolvido com o objetivo de, uma vez acionado pela tomada de força do trator (TDF), espalhar, a lanço, produtos granulados, principalmente adubos químicos e sementes. Qualquer outra aplicação corresponde a uma utilização imprópria.

As dimensões deste equipamento são compatíveis com tratores de médio e grande porte. A elevada capacidade de resistência ao impacto, os componentes anticorrosivos e o reservatório leve e de fácil desmontagem, conferem a esta máquina as características necessárias para o seu uso em trabalhos que exigem precisão.

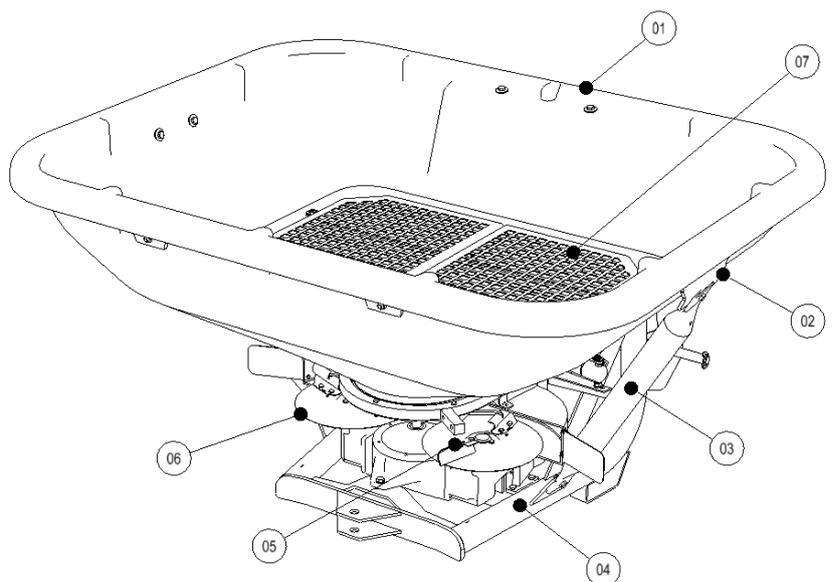
Os componentes desta máquina são fabricados em materiais diversos, ex.: aço carbono, aço inox, polietileno, nylon, entre outros. Os tratamentos de superfície aplicados são a galvanização, a passivação e a pintura a pó termo endurecida, o que confere aos elementos metálicos da máquina uma elevada resistência e durabilidade, mesmo em contacto com produtos altamente corrosivos, como são os fertilizantes.

Este equipamento apresenta algumas características particularmente vantajosas, tais como:

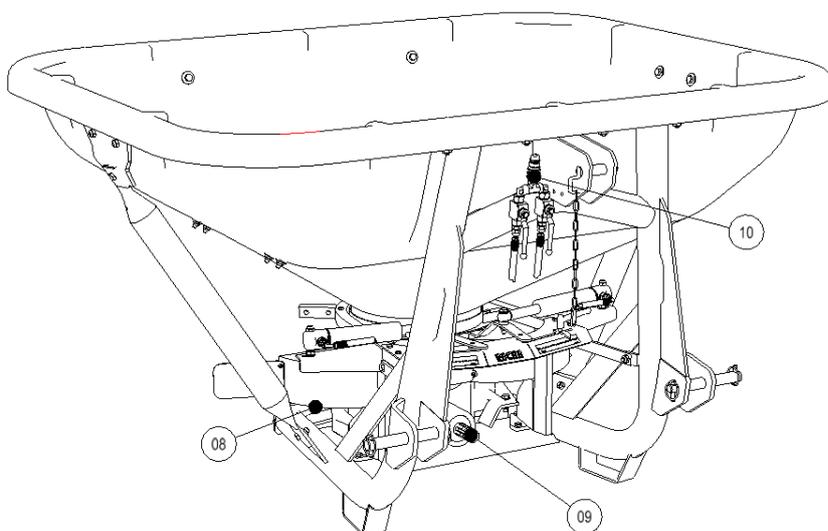
- Facilidade de adaptação aos tratores agrícolas.
- Facilidade de operação e regulação, devido às funções hidráulicas e/ou electro-hidráulicas incorporadas.
- Segurança, trabalho silencioso e precisão no espalhamento.

Esta máquina pode ser equipada com mecanismos de espalhamento marginal, equipamentos opcionais, desenvolvidos e validados em conformidade com a norma ambiental **EN 13739-2**.

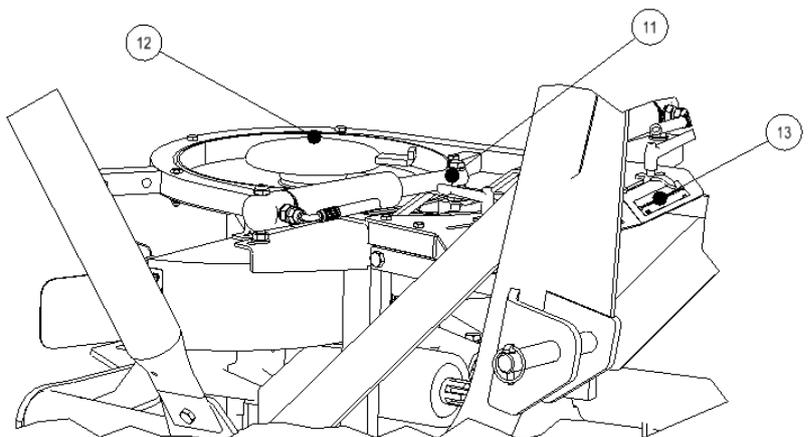
A imagem seguinte identifica os principais elementos do Espalhador KC-RD.



- 01- TREMONHA
- 02- ARO CHASSIS
- 03- BRAÇO CHASSIS
- 04- CHASSIS
- 05- UNIDADE MECÂNICA DE TRANSMISSÃO
- 06- PRATO ESPALHAMENTO
- 07- REDE DESTERROADORA



- 08- BLINDAGEM PRATOS
- 09- VEIO TRANSMISSÃO CAIXA
- 10- VÁLV. HIDRÁULICA DE ENGATE RÁPIDO



- 11- MECANISMO MOVIM. PRATOS DOSEADORES
- 12- DISCO AGITADOR
- 13- ESCALA / REGULAÇÃO DOSE

Figura 4.1 – Espalhador de Adubo KC-RD



AVISO: Esta máquina foi desenvolvida para espalhar produtos granulados (adubos químicos e sementes). O seu uso para qualquer outro fim é expressamente proibido!

Na tabela seguinte apresentamos as principais características técnicas do Espalhador Acoplável KC-RD.

Capacidade volumétrica	(*) 900 - 1500 litros
Capacidade de carga	(*) 963 - 1605 kg (densidade do adubo 1,07)
Peso	(*) 283 - 316 kg
Altura	(*) 1115 - 1465 mm
Largura	1910 mm
Comprimento	1650 mm
Sistema Engate	Aos 3 pontos (tipo II e III)
Rotação de entrada (TDF)	540 rpm
Largura efetiva de trabalho	Consultar capítulo 12 deste manual
Unidade Mecânica de Transmissão	A unidade é constituída por uma caixa monobloco.

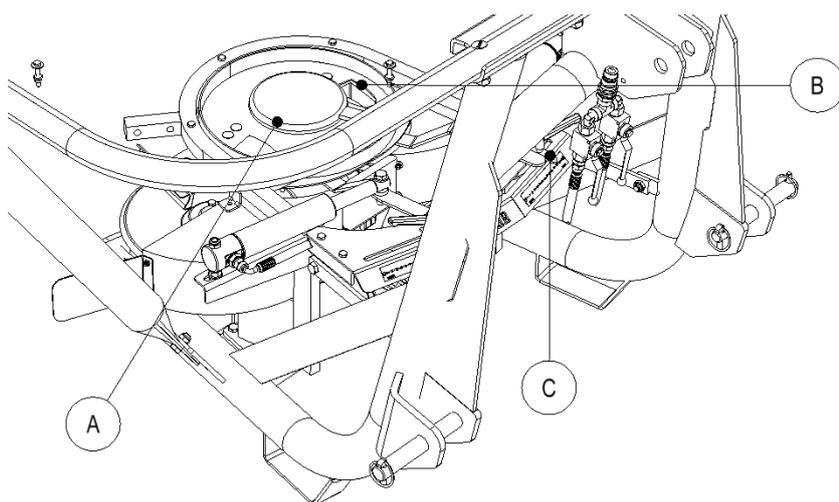
Tabela 4.1 – Características técnicas do KC-RD

(*) Valores variam em função do postigo – opcional - que pode ser montado.

Este Espalhador de adubo tem dois pratos de espalhamento centrífugos e quatro tipos de alhetas para cada prato (*Figura 4.1*). A montagem e disposição das alhetas nos pratos depende do tipo de produto a espalhar e do alcance pretendido (consultar tabelas de espalhamento).

O prato agitador, montado no veio central da unidade de transmissão mecânica, tem como função manter constante e uniforme o fluxo de produto a espalhar. A geometria e movimento do agitador foram estudados para não danificar a integridade dos produtos a espalhar e desviar das aberturas de dosagem eventuais “blocos” de produto que possam bloquear as mesmas (*Figura 4.2*).

O ajuste da quantidade de espalhamento é efetuado manualmente por intermédio do posicionamento de duas alavancas, uma para cada prato, dispostas tal como indicado na figura seguinte. O posicionamento das alavancas é determinado em função das condições de trabalho pretendidas (consultar tabelas de espalhamento – capítulo 12).



A – AGITADOR;
B - ABERTURA/FECHO DA
DOSAGEM,
C - ALAVANCA DE AJUSTE DA
DOSE DE PRODUTO A
ESPALHAR.

Figura 4.2 – Mecanismo de dosagem

ACESSÓRIOS OPCIONAIS:

O **Espalhador KC-RD** pode ser equipado com os seguintes acessórios opcionais:

- **TELA DE COBERTURA**



Figura 4.3 – Tela de Cobertura para KC-RD

A tela de cobertura para KC-RD (*Figura 4.3*) protege os fertilizantes e sementes dentro da tremonha contra a humidade e sujidade. Este acessório, opcional, é composto por uma tela em PVC e por perfis metálicos que conferem a forma e a rigidez necessárias. A estrutura, quando estendida sobre a tremonha, é fixada à máquina por intermédio de elásticos. Este acessório é de fácil adaptação e remoção.

- **LIMITADOR DE BORDAS:**

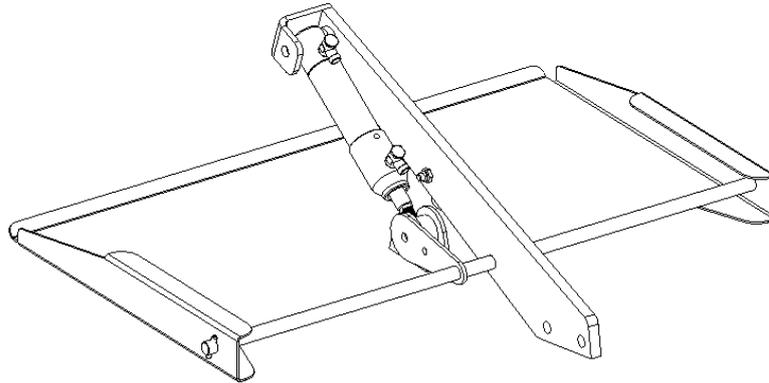


Figura 4.4 – Limitador de bordas lateral "desde a margem"

O espalhamento "desde a margem" é possível com o Espalhador KC-RD. Para tal é necessário acionar o Limitador lateral, opcional, (*Figura 4.4*) e seguir, normalmente, na faixa de rodagem mais próxima do limite, de acordo com a largura de trabalho pré-definida (*Figura 4.5*). Nestas condições de trabalho, é possível espalhar 100% da dose desejada dentro dos limites da parcela.

Pode regular o esquema de espalhamento, que varia em função das características do produto a espalhar, ajustando a posição do Limitador lateral e a posição (distância) do trator em relação ao limite do terreno (*ver capítulo 6*). Desta forma está a otimizar o esquema de espalhamento e a reduzir o impacto ambiental.

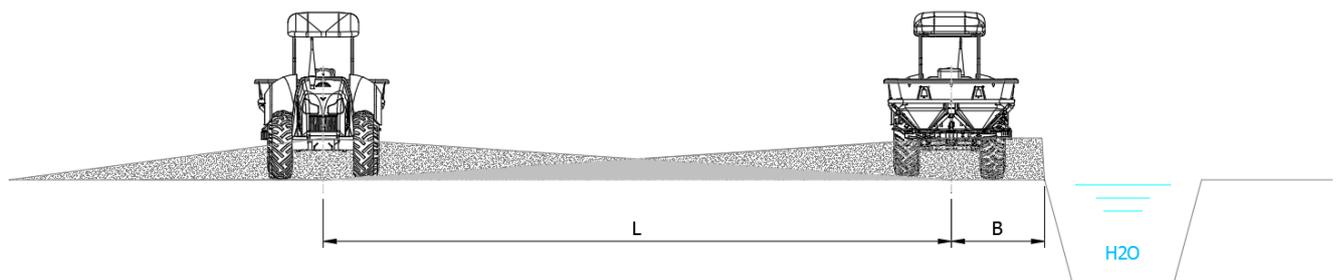


Figura 4.5 – Ex. Espalhamento "desde a margem"

A utilização da máquina para espalhar à largura total (L) de alcance faz-se sem o uso do dispositivo apresentado anteriormente. Para este tipo de trabalho, o mais comum, a máquina executa um esquema de espalhamento idêntico ao representado na figura seguinte (*Figura 4.6*), normalmente em forma de triângulo, cuja sobreposição é aproximadamente de 100%.

Por vezes, em função do tipo de produto, da dose a aplicar, da largura de trabalho, entre outros fatores, pode ser apresentado um esquema de espalhamento um pouco diferente (esquema em trapézio). Este tipo de esquema de espalhamento apresenta uma área de sobreposição normalmente inferior a 100%.

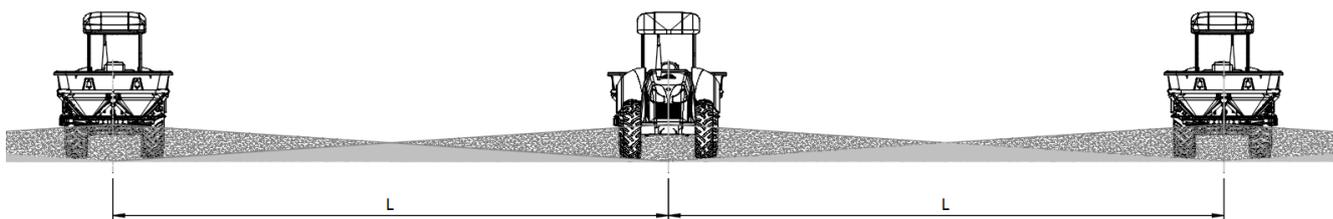


Figura 4.6 – Ex. espalhamento em triângulo - 100% de sobreposição

Nota: Para regulação dos Limitadores de bordas consulte o capítulo 6.

- **LOCALIZADOR BILATERAL:**

O localizador bilateral foi desenvolvido para fertilização intensiva de pomares ou olivais. Quando instalado no Espalhador KC-RD, este acessório permite depositar o produto, de forma contínua, junto das árvores - fertilização entre linhas - (*Figura 4.8*), amentando desta forma a eficiencia e reduzindo de forma acentuada o aparecimento de infestantes no centro das fileiras.

O trabalho deste acessório pode ser optimizado a 100% quando associado ao Kit SONAR – opcional. Os sensores SONAR, uma vez instalados em conjunto com o Localizador bilateral, permitem a fertilização localizada junto à base de cada árvore, sendo esta interrompida entre os passes das mesmas.

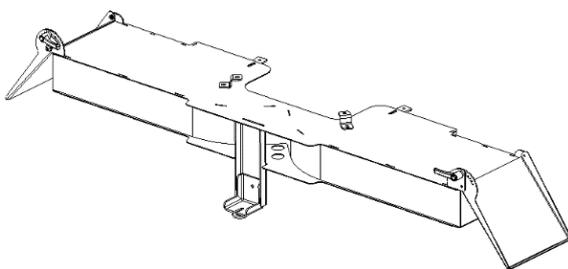


Figura 4.7 – Localizador bilateral

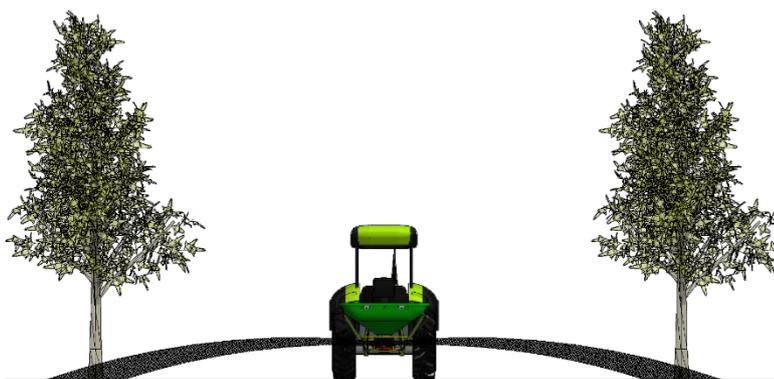


Figura 4.8 – Fertilização entre linhas

INSTALAÇÃO E LIGAÇÃO AO TRATOR

CAP5



AVISO: É obrigatório ler atentamente o manual de utilizador antes de iniciar qualquer ação com a máquina.



AVISO: As manobras de acoplamento de máquinas agrícolas aos tratores são perigosas! Certifique-se que cumpre todas as regras de segurança.

Com o objetivo de facilitar e proteger o equipamento, alguns acessórios poderão ser fornecidos desmontados da máquina. Também por esse motivo é importante ler atentamente e compreender este manual de instruções que deve ser entregue juntamente com a máquina. O manual de instruções explica como deve proceder a quando da montagem destes acessórios.



AVISO: Durante as manobras de ligação da máquina ao trator, é obrigatório o uso de equipamento de proteção adequado!

Após a receção do equipamento e antes de executar qualquer operação, tenha atenção ao seguinte:

- Verifique se o reservatório (tremonha) do Espalhador está limpo, sem objetos estranhos no interior. Caso contrário retire-os;
- Verifique se o trator a usar é adequado (ex.: sistema de travagem, estabilidade, potência, capacidade de carga e peso total);
- O Espalhador KC-RD é acoplado ao trator através do mecanismo de 3 pontos do sistema hidráulico,
- Certifique-se que o sistema hidráulico do trator está apto a levantar em segurança pelo menos 3000 kg.



AVISO: Nunca se posicione por baixo do equipamento enquanto este estiver suspenso.

O trabalho com alfaia agrícola implica riscos. Assim, antes de iniciar os trabalhos de engate do KC-RD e depois de ler atentamente e compreender este manual de instruções, recomendamos que efetue o seguinte procedimento de cálculo de cargas máximas admissíveis e tome as devidas ações para garantir a sua segurança e de terceiros.

LETRA	DESCRIÇÃO	UNIDADE
A	Tara do trator sem a máquina acoplada (1)	Kg
B	Peso no eixo frontal do trator sem a máquina acoplada (1)	Kg
C	Peso no eixo traseiro do trator sem a máquina acoplada (1)	Kg
D	Peso total da máquina ou dos contrapesos acoplados à frente	Kg
E	Peso total da máquina ou dos contrapesos acoplados à trás	Kg
f	Distância entre o centro da máquina ou dos contrapesos e o centro do eixo frontal	m
g	Distância entre eixos do trator	m
h	Distância entre o centro do eixo traseiro e o ponto de acoplamento do braço de alavanca	m
i	Distância entre o centro da máquina ou dos contrapesos e o centro do ponto de acoplamento do braço de alavanca (2)	m

(1) Tenha em consideração os acessórios ou o peso da água nos pneus.

(2) Caso não haja indicações, calcule $i =$ metade do comprimento da máquina.

* Consulte o manual de instruções do trator para obter os dados necessários.

** Consulte o fabricante dos pneus para obter as informações técnicas necessárias.

*** Os dados referentes ao Espalhador estão indicados neste manual de instruções (tabela 4.1. página 8).

Tabela 5.1 – Dados para cálculo das cargas máximas admissíveis

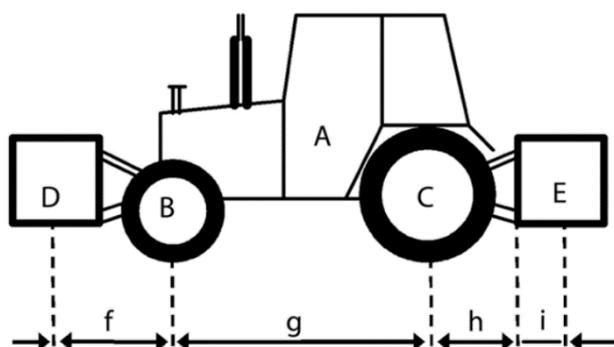


Figura 5.1 – Esquema para cálculo das cargas máximas admissíveis



AVISO:
A utilização incorreta ou pouco cuidadosa de máquinas agrícolas pode provocar ferimentos muito graves ao operador ou terceiros!

CÁLCULOS:

- **Peso total real (kg) = $A + D + E$**

O peso total real não deve ultrapassar o peso máximo admissível.

- **Carga axial real do eixo frontal (kg) = $\frac{D * (f + g) + (B + g) - E * (h + i)}{g}$**

A carga axial real do eixo frontal não deve ultrapassar a sua carga máxima admissível.

- **Carga axial real do eixo traseiro (kg) = $\frac{\text{Peso total real} - \text{Carga axial real do eixo frontal}}{g}$**

A carga axial real do eixo traseiro não deve ultrapassar a sua carga máxima admissível.

A carga mínima sobre o eixo frontal do trator deve ser 20% da sua tara.

Neste caso, tendo em conta que a máquina será engatada no mecanismo hidráulico de 3 pontos traseiro, deve calcular o contrapeso mínimo necessário (em kg) a montar na parte da frente do trator da seguinte forma:

- **Contrapeso frontal (kg) = $\frac{E * (h + i) - (B + g) + (0,2 * A * g)}{F + g}$**

Se o resultado for negativo, não há necessidade de montar contrapesos extra na frente do trator.

Importante:

- Certifique-se que vai trabalhar dentro dos valores limite indicados pelo fabricante do trator.
- Após a instalação, certifique-se que os valores das cargas reais sobre os eixos são menores que as cargas máximas admitidas em cada eixo (frontal e traseiro).
- Caso tenha à sua disposição uma balança adequada para pesagem de veículos, utilize-a para determinar o peso total do trator e equipamentos acoplados e as cargas sobre os eixos frontal e traseiro.



AVISO: Uma vez carregado, pelo menos 20% do peso total do trator deve ser suportado pelo eixo frontal e 45% pelo eixo traseiro. Desta forma garante um espalhamento segura das cargas!



AVISO: O engate e desengate de máquinas agrícolas implica o risco de ferimentos e pode causar lesões graves!



AVISO: Este equipamento integra elementos suscetíveis de causar cortes e/ou esmagamento. É obrigatório o uso de equipamento de proteção adequado!

De forma a diminuir o risco de acidentes **durante as manobras de engate e desengate** da máquina ao trator agrícola, tenha em consideração as seguintes indicações:

- Certifique-se que o trator está travado (travão de estacionamento);
- Verifique se os elementos elétricos, mecânicos e hidráulicos do trator e alfaia se encontram em boas condições de trabalho;
- Execute as operações de engate e desengate sobre superfícies estáveis, secas e planas de forma a que a máquina não corra o risco de tombar ou deslizar descontroladamente;
- Certifique-se que outras pessoas e animais não se encontram na zona de risco durante os trabalhos;
- Não permaneça entre o trator e a máquina durante as operações de engate e desengate;
- Engate a máquina apenas nos pontos previstos para esse efeito;
- Engate e desengate a máquina apenas quando o eixo da TDF está parado;
- Opere em conformidade com os procedimentos descritos neste manual de instruções;
- Fixe o Espalhador KC-RD ao mecanismo de 3 pontos do sistema hidráulico engatando-o em primeiro lugar nos braços de elevação (2º ponto) e só depois no 3º ponto de engate;
- Ajuste os estabilizadores dos braços de elevação de forma a que a máquina fique centrada em relação à largura do trator,
- Ajuste a altura de trabalho do Espalhador KC-RD, tomando como referência a distância entre o solo e os pratos de espalhamento (*Figura 5.2*). Depois de ajustar essa dimensão (800mm), deve agora nivelar a máquina em relação ao solo (*Figura 5.2*).



Importante: Posicionar o Espalhador em altura e nivelar em relação ao solo.



Figura 5.2 – Ex. do ajuste da máquina na posição de trabalho.

NOTA: O Cardan fornecido com o Espalhador é demasiado comprido para a maioria dos tratores.

Tenha atenção que durante os movimentos de subida e descida da máquina os veios interno e externo do Cardan devem deslizar livremente entre si. Ao mesmo tempo, deve garantir que a sobreposição dos veios é suficiente para que a transmissão de potência seja feita em segurança e de forma eficaz, em qualquer posição, principalmente quando o ângulo de trabalho é mais desfavorável (*Figura 5.4*).



AVISO: A montagem incorreta do Cardan pode causar ferimentos graves no operador e danos na alfaia ou trator!

Para ajustar corretamente o **comprimento do Cardan** deve proceder da seguinte forma:

- Eleve a máquina com o mecanismo hidráulico de 3 pontos até o eixo da tomada de força e o eixo da alfaia ficarem à mesma altura (posição onde o Cardan será mais curto);
- Se possível apoie a máquina sobre um cavalete;
- Desligue o trator e retire a chave da ignição;
- Trave convenientemente o trator (travão de estacionamento);

- Faça deslizar os veios interior e exterior do Cardan até estes se desacoplarem por completo;
- Monte a metade do Cardan do lado do trator no veio da TDF do trator;
- Monte a metade do Cardan do lado da alfaia no veio da alfaia,
- Com as mãos coloque ambas as pontas do Cardan paralelas uma ao lado da outra, como indicado na figura seguinte.

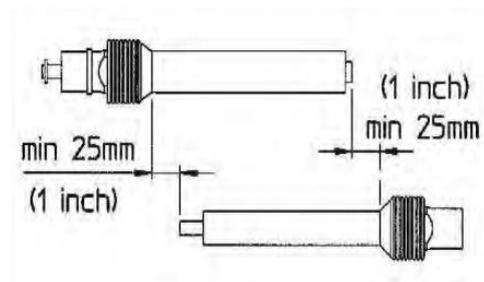
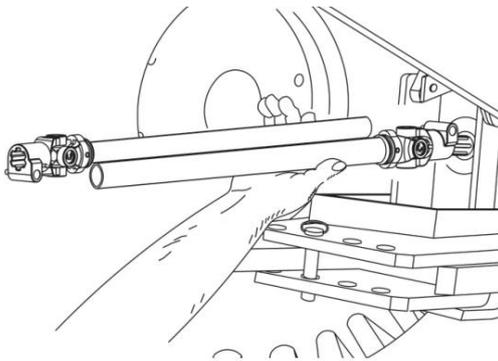


Figura 5.3 – Ex. ajuste do comprimento do cardan

Nota: Os veios do Cardans devem sobrepor-se o máximo possível, com um mínimo de 150mm. Nas pontas, os veios devem ter, aproximadamente, 25mm de folga, quando o eixo da tomada de força e o eixo da alfaia se encontram à mesma altura (Figura 5.3).

- Corte os veios o suficiente até a folga ser aproximadamente 25mm;
- Corte a proteção plástica à mesma distância;
- Elimine as rebarbas das extremidades;
- Encaixe as metades do eixo uma na outra;
- Engate o Cardan completo à máquina e ao trator;
- Verifique se os pinos de segurança do Cardan ficaram bem engatados nos respectivos veios,
- Eleve a máquina até ao ponto de trabalho mais alto.

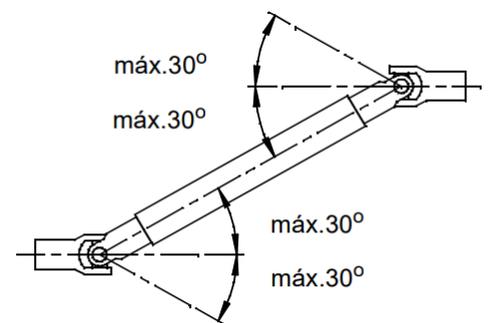


Figura 5.4 – Ex. ângulo máximo de trabalho do Cardan

O ângulo máximo de trabalho admitido para o Cardan é 30° para cada lado (*Figura 5.4*), tomando como referências o eixo da TDF e o eixo da alfaia.

Esta será a maior distância admissível entre o veio da TDF e o veio da máquina.

Para verificar as dimensões corretas proceda da seguinte forma:

- Eleve a máquina até à posição mais alta;
- Se possível, apoie a máquina num cavalete;
- Desligue o trator e retire a chave da ignição;
- Trave convenientemente o trator (travão de estacionamento);
- Verifique se o ângulo do Cardan é inferior a 30°;
- Verifique se os veios interior e exterior do Cardan estão, pelo menos, 150mm encaixados um no outro;
- Solte o Cardan do lado do trator e desencaixe-o completamente;
- Aplique lubrificante em toda a sua superfície;
- Monte novamente o Cardan no trator, sem esquecer os tubos de plásticos de proteção;
- Verifique se os pinos de segurança do Cardan ficaram bem engatados nos respetivos veios;
- Fixe as correntes de segurança do Cardan,
- Prenda convenientemente as correntes a um ponto fixo do trator e da máquina, respetivamente.



AVISO: Fixe sempre as correntes de segurança dos tubos plásticos de proteção. Os tubos de proteção, uma vez em rotação, podem enrolar-se noutros elementos e provocar ferimentos no operador e/ou danos nos equipamentos.



AVISO: A montagem incorreta do Cardan pode causar ferimentos graves no operador e danos na alfaia ou trator!

MANGUEIRAS E CABOS DE COMANDO:

Espalhador KC-RD não está equipado, de série, com os seguintes componentes extra:

- Computador de aplicação;
- Limitadores de bordas;
- Localizador bilateral;
- Kit SONAR;
- GSP,
- Kit Luzes.

Na configuração standard, para ligar o circuito hidráulico do seu Espalhador ao trator, terá apenas que engatar as válvulas hidráulicas da máquina (*Figura 5.5*), à(s) válvulas hidráulicas do trator (*Figura 5.6*), para assim controlar, de forma independente, abertura e fecho dos mecanismos de dosagem do Espalhador.

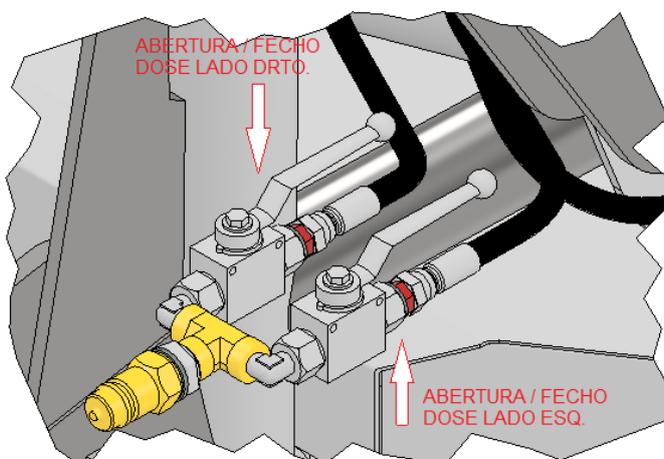


Figura 5.5 – Abertura/fecho dos mecanismos de dosagem do KC-RD EVO 2000



Figura 5.6 – Ex. Válvula engate rápido do trator

- Verifique o estado de conservação das válvulas hidráulicas de engate rápido do trator;
- Verifique se a válvula hidráulica do Espalhador se encontra em boas condições;
- Ligue a válvula de engate rápido ao trator;
- Instale os tubos de modo a que estes não fiquem entalados ou danificados durante os movimentos de trabalho do equipamento;
- Verifique a ausência de fugas no circuito hidráulico. Se houver alguma fuga no circuito elimine-a de imediato (*Ver capítulo 8 – verificação e manutenção*).
- Para obter informações relacionadas com o circuito hidráulico do trator, consulte o respetivo manual de instruções, ou contacte o representante/fabricante do trator.



AVISO: Assegure-se que os cabos, mangueiras e elementos de comando da máquina se encontram devidamente arrumados. Não permita que estes possam ser ativados ou desativados de forma involuntária.

LIGAÇÃO DE EQUIPAMENTOS OPCIONAIS:

- **Limitador de bordas:**

A ligação dos Limitador de bordas lateral (*Figura 4.4*) ao Espalhador KC-RD deve ser feito da seguinte forma:

- Verifique o estado de conservação das válvulas hidráulicas de engate rápido do trator;
- Ligue as válvulas de engate rápido do respetivo Limitador de bordas tendo em conta o seguinte:
 - a) A mangueira identificada com **anel vermelho** (*Figura 5.7*) – Linha de pressão,
 - b) A mangueira identificada com **anel azul** (*Figura 5.7*) – Linha de retorno.
- Instale e “arrume” as mangueiras hidráulicas de modo a que estas não fiquem entaladas ou danificadas durante os movimentos de trabalho do equipamento;
- Verifique a ausência de fugas no circuito hidráulico. Se houver alguma fuga no circuito elimine-a de imediato (*Ver capítulo 8 – verificação e manutenção*).
- Teste o funcionamento (abertura e fecho) do Limitador de bordas. Certifique-se que o seu movimento se faz de forma controlada e livre de obstáculos.
- Para obter informações relacionadas com o circuito hidráulico do trator, consulte o respetivo manual de instruções, ou contacte o representante/fabricante do trator.



Figura 5.7 – Identificação das mangueiras e válvulas de engate rápido dos Limitadores de bordas

- **Kit de Luzes:**

Para ligar o Kit de luzes, equipamento opcional, ao trator deve ter em consideração o seguinte:

- Verifique se a(s) tomada(s) elétrica(s) do trator se encontram sujas e, se necessário, limpe-as convenientemente;
- Ligue a ficha elétrica de 7 pinos à respetiva tomada do trator,
- Instale os cabos elétricos de modo a que estes não fiquem entalados ou danificados durante os movimentos de trabalho do equipamento.



Figura 5.8 – Ex. Tomada elétrica 7 pinos



Figura 5.9 – Ex. Ficha elétrica 7 pinos

- Verifique se o kit de luzes funciona corretamente;
- Verifique se as diferentes luzes acendem de acordo com a sua função;
- Verifique se os piscas acendem na ordem correta. Caso os sinais de pisca estejam trocados, verifique a ligação das fases (*Ver capítulo 8 – verificação e manutenção*).

- **Kit SONAR para Localizador bilateral:**

Caso o seu Espalhador esteja equipado, opcionalmente, com o Kit SONAR para Localizador bilateral, deverá ter em conta as seguintes instruções a quando da sua ligação:

- Ligue a ficha de 3 pinos na respetiva tomada entre a consola do computador e a caixa de comando (*Figura 5.10*);
- Instale os cabos elétricos de modo a que estes não fiquem entalados ou danificados durante os movimentos de trabalho do equipamento;
- Verifique se os cabos não apresentam danos. Se houver alguma anomalia na cablagem, substitua o respetivo cabo (*Ver capítulo 8 – verificação e manutenção*);

- Instale a consola de comando do computador na cabina do trator. Certifique-se que esta se encontra segura, com boa visibilidade de leitura e com fácil acesso para manuseamento;
- Ligue a válvula de engate rápido macho – 1 – (Figura 5.11) a uma linha de pressão do trator;
- Ligue a válvula de engate rápido macho – 3 – a uma linha de pressão do trator;
- Ligue a válvula de engate rápido fêmea – 2 – a uma linha de retorno à caixa do trator,
- Para obter informações adicionais relacionadas com o computador de aplicação, contacte os nossos serviços técnicos e comerciais.



Figura 5.10 – Kit SONAR (consola + caixa de ligações)

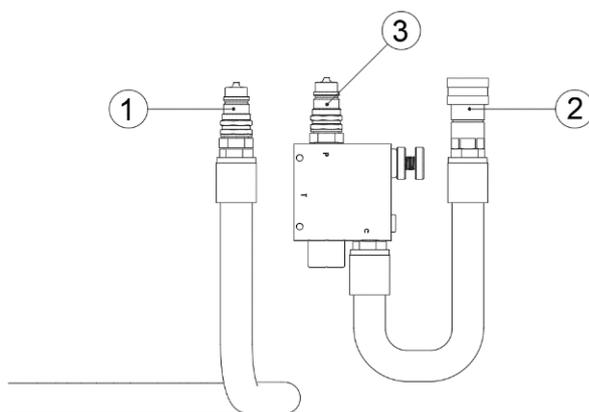


Figura 5.11 – Ligações hidráulicas

Importante: O circuito óleo-hidráulico do kit SONAR é constituído, entre outros elementos, por um acumulador de nitrogénio. Este elemento só pode ser manipulado e/ou intervencionado por pessoas que tenham recebido formação específica para tal. É absolutamente essencial que a energia retida no interior do acumulador seja drenada ou isolada antes de qualquer operação no circuito óleo-hidráulico do kit SONAR.



AVISO: A pressão armazenada no interior do acumulador pode escapar acidentalmente e provocar ferimentos graves.



AVISO: É obrigatório ler atentamente o manual de utilizador antes de iniciar qualquer operação com o equipamento.

UTILIZAÇÃO PREVISTA DA MÁQUINA

CAP6

REGULAÇÃO DA MÁQUINA PARA TRABALHAR:

Antes de iniciar o trabalho com o Espalhador deve ter em conta todos os aspetos de segurança aplicáveis a este tipo de equipamentos. Leia atentamente este manual de instruções, em particular o **capítulo 7** (*avisos de segurança e prevenção de acidentes*).



AVISO: As ações de regulação e afinação devem ser feitas exclusivamente pelo operador, sempre que possível com o trator desligado e com a chave retirada da ignição.



AVISO: Esta máquina só pode ser manobrada por operadores qualificados! Certifique-se que ninguém se aproxima do equipamento durante as ações de regulação e operação.

Comece por definir a velocidade de trabalho. Para tal deve ter em conta as características do trator, o(s) produto(s) a espalhar, o estado do terreno e declive bem como as condições atmosféricas (intensidade do vento, humidade, etc.).

Para garantir que a aplicação do produto é correta deve certificar-se que a rotação da TDF é de 540rpm durante o trabalho. Na maioria dos tratores as velocidades normalizadas da TDF estão indicadas no conta-rotações. Alguns tratores dispõem de conta-rotações específico para este parâmetro.

Em caso de dúvida sobre a regulação da velocidade da TDF consulte o manual de instruções do trator ou utilize um conta rotações portátil (*Figura 6.1*), para aferir a velocidade de saída.

IMPORTANTE: Para um correto espalhamento é importante manter a velocidade da TDF às 540rpm durante o trabalho!



Figura 6.1 – Ex. de conta rotações

• **COMBINAÇÃO DAS ALHETAS:**

O Espalhador KC-RD possui dois pratos de espalhamento, combinados com alhetas de 143mm e 150mm de comprimento, que devem ser combinadas em pares em cada disco (*Figura 6.2*). Cada alheta é montada em diferentes posições do disco (*F1, F2, F3, F4 e F5*) o que permite configurar a máquina em função dos produtos a espalhar e da(s) largura(s) de trabalho possíveis (*ver capítulo 12 – tabelas de espalhamento*).

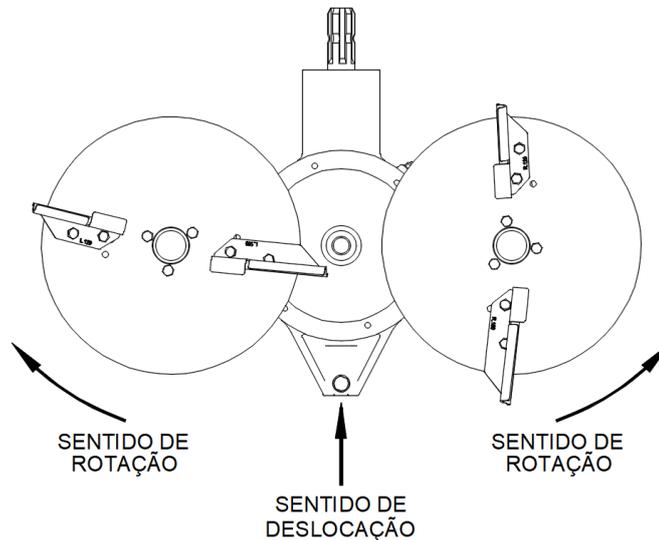


Figura 6.2 – Exemplo de combinação de alhetas.

A figura 6.2 mostra o sentido de rotação dos pratos de espalhamento em relação ao movimento de deslocamento da máquina. Na mesma figura pode ver um exemplo da montagem das alhetas, tendo em conta que as furações em cada prato não são simétricas entre si.

Com o objetivo de facilitar a regulação do Espalhador KC-RD os pratos estão identificados com as letras *L* (*esquerdo*) e *R* (*direito*).

Também os furos do prato que definem as diferentes posições das alhetas estão identificados com as siglas *F1* (*furo 1*); *F2* (*furo 2*); *F3* (*furo 3*), *F4* (*furo 4*) e *F5* (*furo 5*).

As alhetas, por sua vez, são identificadas com a letra *L* (*esquerda*) e *R* (*direita*), seguida de um número que identifica o comprimento da mesma; **exemplo: *R143* – alheta direita, comprimento 143mm**).

IMPORTANTE: A montagem das alhetas do Espalhador faz-se em função do trabalho que se pretende realizar. Consulte o capítulo 12 deste manual!

REGULAÇÃO DA MÁQUINA EM FUNÇÃO DO PRODUTO:

As tabelas de espalhamento são uma ferramenta importante no processo de regulação da máquina, pois fornecem dados aproximados para o espalhamento adequada de alguns dos produtos mais representativos. Como tal, é importante que conheça as seguintes propriedades dos produtos antes de consultar as tabelas.

- TIPO DE GRÃO – define a forma e a superfície do produto;
- GRANULOMETRIA – relação entre os tamanhos dos grãos,
- PESO ESPECÍFICO OU DENSIDADE – peso por unidade de volume, normalmente apresentado nas unidades kg/dm³.

Nas tabelas de espalhamento (capítulo 12 deste manual), encontra as informações necessárias para regular a sua máquina em função das propriedades do produto a espalhar.

IMPORTANTE: Selecione a tabela de espalhamento com base nas propriedades do produto e não na sua designação!

Nota: As propriedades dos diferentes tipos de produtos podem divergir de tal ordem, que a má seleção de uma tabela de espalhamento, cujos valores não correspondam as propriedades do produto que vai aplicar, pode resultar num espalhamento deficiente e consequentes danos da cultura.

• CONTACTO COM PRODUTOS QUÍMICOS:

Durante o enchimento, ajustes ou testes, é possível que entre em contacto com adubo ou outras substâncias químicas. Se for o caso, use roupa, luvas, máscara e calçado de proteção adequado. O contacto com produtos químicos pode causar lesões corporais graves.



AVISO: Evite o contacto com adubo ou outras substâncias químicas!



AVISO: Antes de mexer nos produtos químicos a espalhar, leia atentamente a ficha do produto que lhe deverá ser disponibilizada pelo fornecedor do produto!

• **DETERMINAR O TIPO DE PRODUTO PELA FORMA E SUPERFÍCIE:**

TIPO	SUPERFÍCIE	FORMA
GRANULADO	Àspero	Aproximadamente redondo; por vezes ovalizado; sem pontas afiadas.
GRANULADO	Bastante liso	Aproximadamente redondo; por vezes ovalizado; sem pontas afiadas.
GRANULADO	--	Granulado de material orgânico.
GRANULADO CONTRA LESMAS	Variável	Os grãos podem variar entre os vários tipos; podem apresentar características diferentes.
MINERAL	Muito áspero	Angular, com cantos e arestas afiadas.
PEROLADO	Muito liso	Completamente redondo, oco, por vezes com uma pequena cavidade na superfície.
CRISTALINO	Liso	Alongado, cilíndrico, com formas redondas, oco, por vezes com uma pequena cavidade na superfície.
MISTO	Mistura de granulado com diferentes superfícies; consegue-se diferenciar conforme as descrições anteriores	Mistura de granulado com diferentes formas; consegue-se diferenciar conforme as descrições anteriores.

Tabela 6.1 – Caracterização de alguns tipos produtos.



Granulado liso



Mineral



Perolado



Cristalino



Misto



Granulado



Sementes



Granulado contra lesmas

Figura 6.3 – Caracterização de alguns tipos produtos.

• **DETERMINAR O TIPO DE PRODUTO PELA GRANULOMETRIA:**

Determinar a granulometria de um produto é “medir” a relação entre a quantidade de grãos com tamanho diferente. Para poder realizar esta operação deve, em primeiro lugar possuir um medidor (não fornecido com a máquina) idêntico ao da figura seguinte (*Figura 6.4*).

Normalmente o medidor tem 4 compartimentos separados por peneiras. As malhas das peneiras têm dimensões diferentes para que consigam separar os grãos em diferentes grupos, em função do seu tamanho.

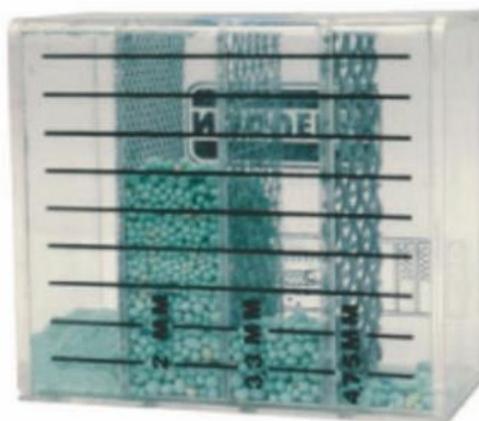


Figura 6.4 – Ex. de medidor da granulometria dos fertilizantes

A título de exemplo, apresentamos o seguinte procedimento que deve adotar, sempre, para determinar a granulometria dos produtos, usando este tipo de medidor:

- Encha o compartimento cuja peneira tem a malha mais larga e mantenha os outros compartimentos fechados com a tampa (*Figura 6.5*);

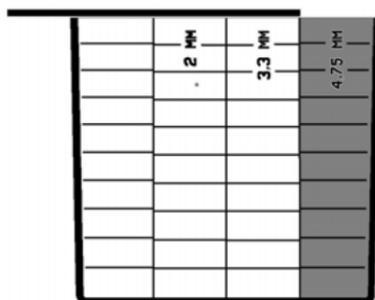


Figura 6.5 – Ex. do enchimento do medidor

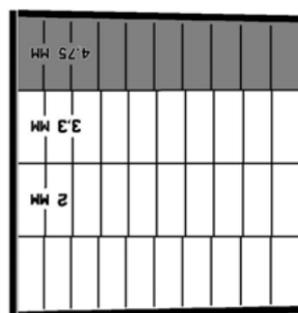


Figura 6.6 – Ex. preparação dos resultados

- Feche o medidor com a tampa e rode 90° (*Figura 6.6*);
- Mantenha a posição e agite o medidor até os grãos mais pequenos já não passarem nas peneiras mais pequenas;
- Coloque o medidor na sua posição normal e leia os resultados nos diferentes compartimentos (*Figura 6.7*);

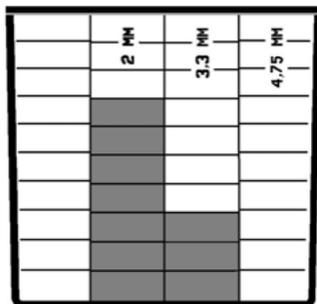


Figura 6.7 – Ex. leitura de granulometria

CONCLUSÕES:

- Dos resultados obtidos (*Figura 6.7*), observa-se, na escala, uma granulometria de **0-70-30-0**;
- A soma das percentagens deve ser sempre 100%;
- Com grãos pequenos e esféricos pode ser necessário arredondar os valores para cima.

SOBRE A MEDIÇÃO:

- Repita o procedimento 3 vezes, recolhendo as amostras de forma aleatória, e registando os valores obtidos. Depois calcule a sua média.
- Se 10% ou mais dos grãos do produto apresentar um tamanho inferior a 2,0mm, este tipo de produto é, normalmente, difícil de espalhar, principalmente em aplicações de médio/longo alcance.
- Se 80% a 100% dos grãos do produto apresentar um tamanho entre 2,0 e 4,75mm, este produto é, normalmente, fácil de espalhar, independentemente do tamanho dos restantes grãos do fertilizante.
- Se 20% ou mais dos grãos do produto apresentarem um tamanho superior a 4,75mm, este produto será difícil de espalhar.

IMPORTANTE: A Granulometria é a propriedade mais importante dos produtos no que respeita à qualidade de espalhamento.

• **DETERMINAR O PESO ESPECÍFICO DO PRODUTO:**

O peso específico é o peso medido em kg de 1 litro de fertilizante e pode ser apresentado em $\text{kg/l} = \text{kg/dm}^3$ ou tonelada/ m^3 .

Para determinar o peso específico do produto a aplicar precisa de ter uma balança e um copo de medição (*Figura 6.8*).



Figura 6.8 – Ex. equipamento para determinar o peso específico

PROCEDIMENTO:

- Suspenda o copo limpo e seco na balança;
- calibre a balança para 0;
- Encha o copo de medição com o produto;
- Bata com o copo numa superfície estável 4 a 5 vezes, para “compactar” o produto;
- Ateste o copo de medição;
- Pese o produto;
- Repita o procedimento 3 vezes, registre os valores obtidos e calcule a sua média.

• **LARGURA DE TRABALHO ÚTIL (L)**

A definição da largura de trabalho útil (*L*) é outra variável determinante a ter em conta na hora de aplicar o produto. A largura de trabalho pode ser condicionada, como já foi explicado, pelas condições do terreno e/ou pelas características do produto a espalhar. A eleição da largura de trabalho útil deve ser feita com o auxílio das tabelas de espalhamento – capítulo 12 deste manual.

O espalhamento de adubos ou sementes com Espalhadores de disco deixa sempre menor concentração do produto nas extremidades da faixa de trabalho (curva de espalhamento triangular). Para que o espalhamento fique uniforme, cada passagem deve ser feita de forma a que haja uma sobreposição sobre a passagem anterior, para compensar as suas extremidades, onde a concentração de produto é menor (*ver exemplo ilustrativo da figura 4.8, página 11 deste manual de instruções*).

IMPORTANTE: A sobreposição é feita para uniformizar a concentração de produto em toda a superfície útil de trabalho!

O alcance do Espalhador KC-RD é, para a maioria dos produtos a espalhar, superior a 12m de largura útil, o que poderá dificultar a visualização e localização entre passagens.

Caso o seu Espalhador não esteja equipado com sistema GPS e se pretende obter um espalhamento uniforme, aconselhamos a que faça uma marcação prévia no terreno, depois de determinar a largura de trabalho, a fim de o auxiliar a quando da aplicação (*Figura 6.9*).

IMPORTANTE: Faça uma marcação no terreno, p/ex. com estacas, para o orientar na condução.

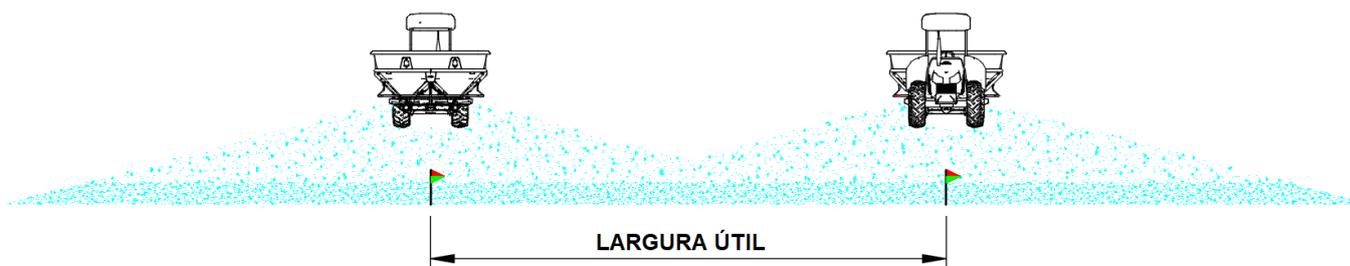


Figura 6.9 – Ex. marcação das passagens no terreno

- **PROTEJA O MEIO AMBIENTE:**

A aplicação de doses demasiado elevadas ou o espalhamento dos produtos químicos fora das margens do terreno de cultivo implica consequências graves para o meio ambiente. Proteja o meio ambiente utilizando doses de produto corretas e métodos de trabalho que garantam precisão na sua aplicação.

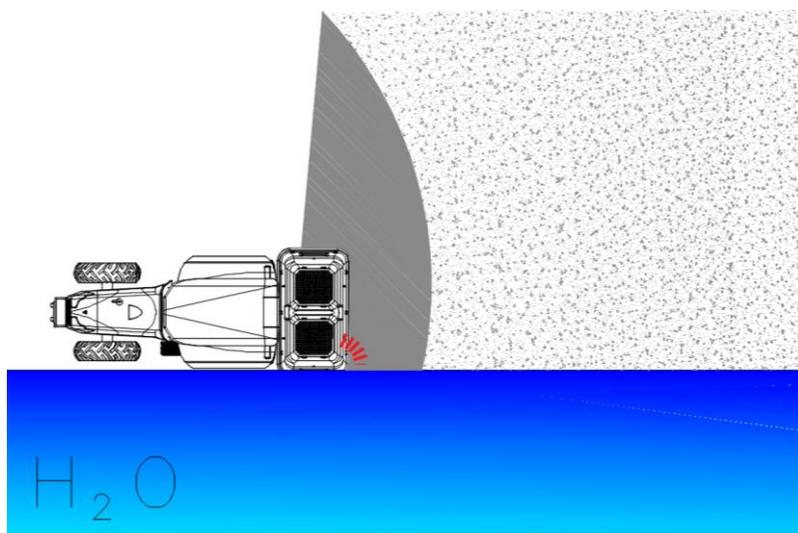
O Espalhador KC-RD foi construído com a possibilidade de adaptar sistemas de limitação de margem. Se pretende informações sobre estes equipamentos opcionais, por favor contacte os nossos serviços técnicos e comerciais.

- **REGULAÇÃO NAS MARGENS**

Como vimos anteriormente, por vezes é necessário fazer acertos (remates) na margem do terreno (veja os exemplos representados nas figuras 4.5, página 1 deste manual de instruções). Com o Espalhador KC-RD é possível executar esse trabalho de forma fácil e precisa. Para tal, deve ser montado na máquina os dispositivos, opcionais, apresentados no capítulo 4 deste manual de instruções.

- **LIMITAR O ESPALHAMENTO DESDE A MARGEM USANDO O LIMITADOR DE BORDAS LATERAL**

Se pretende limitar o espalhamento para completar metade do esquema de espalhamento, (Figura 6.10), limitação "desde a margem", deve proceder da seguinte forma:



- Desde o trator, acione o Limitador de bordas lateral, que deverá estar inicialmente na posição recolhida;
- **Posicione o trator junto à margem**, como indicado na imagem do lado (Figura 6.10),
- Conduza paralelamente à margem durante a aplicação.

Figura 6.10 – Ex. de espalhamento - limitação "desde a margem"

Desta forma é possível completar o esquema de espalhamento, para a maioria dos produtos, com uma cobertura total. Com este Limitador de bordas não é possível obter esquemas de espalhamento triangular ou trapezoidal.

O Limitador de bordas lateral permite reduzir o impacto ambiental, em situações onde não é permitido espalhar produtos para lá da margem do terreno (Figura 6.10).



É possível adaptar este sistema no Espalhador KC-RD, à esquerda ou à direita da máquina.

Salvo especificação do cliente, o Limitador lateral standard será fabricado e montado do lado direito da máquina, tal como demonstrado na figura (Figura 6.11).

Figura 6.11 – Instalação standard do limitador

• ENCHIMENTO DA MÁQUINA

Durante o enchimento, ajustes ou testes, é possível que entre em contacto com adubo ou outras substâncias químicas. Se for o caso, use roupa e calçado de proteção adequado. O contacto com produtos químicos pode causar lesões corporais.



AVISO: Evite o contacto com adubo ou outras substâncias químicas!



AVISO: Antes de mexer nos produtos químicos a espalhar, leia atentamente a ficha do produto que lhe deverá ser disponibilizada pelo fornecedor do produto!

A mistura de vários tipos de adubos pode causar reações químicas, resultando na formação de vapores, matérias sólidas ou líquidos tóxicos. Os resultados podem causar lesões corporais ou materiais.

Faça apenas combinação de adubos se estas forem permitidas pelos fabricantes. Em caso de dúvida consulte o seu fornecedor.

Leia sempre as fichas de segurança dos produtos a espalhar e siga as instruções nelas descritas.



AVISO: As reações químicas podem provocar lesões corporais graves e danos nos equipamentos e natureza!

Durante o enchimento do Espalhador terá que manipular grandes quantidades de produtos, muitas vezes químicos. Para tal utilize meios de transporte e elevação estáveis.

Nunca se coloque por baixo de volumes suspensos durante as operações de enchimento da máquina.

Se tiver necessidade de abandonar o trator, desligue-o e retire a chave da ignição.

Nunca pouse a máquina no chão durante as operações de enchimento. As máquinas suspensas são construídas para ser carregadas na posição suspensa no trator.

Não pouse a máquina cheia no chão. Esta ação pode danificar a sua máquina!

Certifique-se que outras pessoas desprotegidas e animais não se aproximam do equipamento durante os trabalhos.

• **A PRIMEIRA PASSAGEM**

Tal como já foi referido anteriormente, esta máquina possui tabelas de espalhamento que o ajudam a regular o equipamento. Nas tabelas são apresentados dados para os principais adubos e sementes usados na agricultura em geral.

Contudo, pode surgir a necessidade de ajustar o caudal de determinado produto em função das suas propriedades (forma, granulometria, densidade) que, como já vimos, variam de lote para lote com relativa facilidade.

Para controlar o caudal de espalhamento, aconselhamos a realização do seguinte teste, que a seguir se demonstra a título de exemplo.

- Vaze sacos de produto na tremonha (p.ex. 100kg);
- Vamos admitir que pretendemos espalhar NAC 27% com as seguintes características, já determinadas, como se explicou neste manual.
- Granulometria: 00-10-80-10;
- Densidade: ~1,05 kg/dm³;
 - Dose a espalhar: 300 kg/ha.;
 - Largura de trabalho: 18m,
 - Velocidade de avanço do trator: 10 km/h.

Na página 54 - capítulo 12 (tabelas de espalhamento) - encontramos um produto, cujas características são semelhantes ao que vamos aplicar (*Figura 6.12*).

NAC 27% (00-00-90-10) - DENSIDADE: 1,00 kg/dm³ (referência)

Posição Escala	Caudal (kg/min)	Velocidade do trator (km/h)					Largura útil (m)	Posição Alhetas	
		6	8	10	12	14		143	150
27	22,3	124	93	74	62	53	↓ 18 ↑	↑ F3 ↑	↑ F1 ↑
30	27,5	153	115	92	76	65			
33	37,1	206	155	124	103	88			
36	46,7	259	194	156	130	111			
39	56,2	312	234	187	156	134			
42	65,8	366	274	219	183	157			
45	78,0	434	325	260	217	186			
48	92,2	502	375	301	251	215			
51	102,5	569	427	342	285	244			
54	112,4	624	468	375	312	268			
57	126,0	700	525	420	350	300			
60	139,7	776	582	466	388	333			
63	153,3	852	639	511	426	365			
66	166,9	927	695	556	464	397			
69	178,7	993	745	596	496	426			
72	190,6	1059	794	635	529	454			

Figura 6.12 – Informação retirada das tabelas de espalhamento

Como pode ver na figura anterior, estes são os valores mais próximos dos pretendidos.

- NAC 27%;
- Granulometria: 00-00-90-10;
- Densidade: ~1,00 kg/dm³;
- Dose a espalhar: 301 kg/ha, para uma velocidade de avanço de 10km/h.
- Largura de trabalho: 18m.
- Posição das escalas de espalhamento: Posição 48

Da mesma tabela retiramos os dados para montagem das alhetas nos pratos de espalhamento. Para este caso teremos:

- Alhetas D 143 e E 143 nos furos F3
- Alhetas D 150 e E 150 nos furos F1

O procedimento para montagem das alhetas está descrito na página 24 deste manual de instruções. Uma vez montadas as alhetas,

- Regule a posição nas escalas de espalhamento (sempre igual dos dois lados). Neste caso 48 para a dose de 301 kg/ha!
- Regule a velocidade de rotação da tomada de força, 540rpm, sempre!

Agora faça o seguinte cálculo:

$$d = \frac{P \cdot 10000}{Q \cdot L} = \frac{100 \cdot 10000}{301 \cdot 18} \cong 185 \text{ metros}$$

Onde: *d*= distância percorrida em metros; *P*= peso do produto colocado na tremonha; *L*= largura efetiva de trabalho; *Q*= dose a aplicar em kg/ha.

• CONCLUSÕES:

- Se o produto for consumido antes de percorrer os 185 metros, deve fechar proporcionalmente a abertura na escala.
- Se após percorrer a distância sobrar adubo na tremonha, deve abrir proporcionalmente a abertura na escala.



AVISO: As ações de regulação e afinação devem ser feitas exclusivamente pelo operador, sempre com o trator desligado e com a chave retirada da ignição.

- **DURANTE OS TRABALHOS DE APLICAÇÃO**

Durante a aplicação, sempre que possível, trabalhe com a cabina do trator fechada, pois o pó dos produtos, quando inalado, pode provocar lesões graves.

Certifique-se que os filtros das entradas de ar da cabina do trator estão adequados a este tipo de trabalho. Consulte o manual de instruções do trator, e em caso de dúvida substitua os filtros.

Se o trator não tiver cabina ou se o isolamento desta não for eficaz, use equipamento de proteção individual adequado para este tipo de trabalho.



AVISO: A inalação de produtos químicos é perigosa. É obrigatório o uso de equipamento de proteção adequado!

A maioria dos produtos, quando expostos a ambientes adversos, absorvem água, o que provoca facilmente, a alteração das suas características. Em certos casos podem formar-se grandes blocos que interferem diretamente com o esquema de espalhamento.

Se vai trabalhar com o Espalhador num meio onde há humidade, aconselhamos o uso da tela de cobertura devidamente fechada, equipamento opcional nesta máquina. Veja descrição deste equipamento na página 9 deste manual de instruções.

Não deixe o produto durante muito tempo dentro do Espalhador. A humidade do ar contribui para a formação de blocos.

Limpe muito bem o Espalhador após cada utilização, incluindo os mecanismos de dosagem, pratos, alhetas, etc...).

AVISOS DE SEGURANÇA E PREVENÇÃO DE ACIDENTES

CAP7

A segurança dos operadores ou outras pessoas e animais expostas ao funcionamento deste equipamento são a nossa principal preocupação.

Uma parte significativa dos acidentes registados na utilização de máquinas e equipamentos deve-se ao incumprimento de regras básicas de segurança, regulação e manuseamento dos equipamentos.



AVISO: É obrigatório ler atentamente o manual de utilizador antes de iniciar qualquer operação com este equipamento.



AVISO: Esta máquina só pode ser manobrada por operadores qualificados! Certifique-se que ninguém se aproxima do equipamento durante as ações de regulação e operação.

Este manual foi desenvolvido com o objetivo de garantir ações seguras e eficazes, relacionadas com a operacionalidade e manuseamento dos Espalhadores Centrífugos.

Certifique-se que tem os conhecimentos necessários para operar com os Espalhadores e com o trator a partir do qual vai manobrar a alfaia. As informações relativas a tratores agrícolas devem ser consultadas no respetivo manual de instruções ou fabricante deste.

É responsabilidade do operador ler, compreender e cumprir com todas as ações de segurança descritas neste manual antes de começar a trabalhar com o Espalhador. Em caso de dúvida entre em contacto com os nossos serviços técnicos e comerciais.

Lembre-se, você é a chave para a segurança. As boas práticas não só o protegem a si, como as pessoas à sua volta. Estude as indicações descritas neste manual e torne-as parte integrante do seu programa de segurança.

Tenha em consideração que esta secção de segurança é exclusiva para este tipo de máquina (Espalhador Centrífugo). Siga todas as recomendações de segurança descritas neste manual e tenha sempre presente:

A SEGURANÇA É DA SUA RESPONSABILIDADE, A ASSERTIVIDADE DAS SUAS AÇÕES PODE PREVENIR ACIDENTES GRAVES!

As informações que se seguem têm como objetivo alertar o operador para **proibições, perigos e obrigadoriedades**, bem como outras indicações de segurança importantes na utilização das Espalhadores Centrífugos.



Proibido aproximar do equipamento em funcionamento.



Proibido abandonar o equipamento com a chave de ignição no trator agrícola.



Proibido aproximar chamas ou objetos quentes dos componentes hidráulicos.



Proibido realizar qualquer manutenção com o equipamento em funcionamento.



Proibido manobrar este equipamento por indivíduos sob o efeito de bebidas alcoólicas ou estupefacientes.



Perigo! Mantenha a distância de segurança do Espalhador quando este estiver suspenso nas manobras de carga e descarga.



Perigo! O Espalhador pode provocar cortes graves.



Perigo! O Espalhador pode provocar esmagamento de membros.



Perigo! O Espalhador projeta fragmentos. Não deixe que pessoas ou animais se aproximam do equipamento em funcionamento.



Perigo! A pressão hidráulica no equipamento não pode ser superior a 200 bar.



Obrigatório o uso de luvas de proteção individual.



Obrigatório o uso de sapatos de proteção individual.



Obrigatório o uso de máscara de proteção individual com filtro adequado.

OUTROS AVISOS IMPORTANTES:

- Não use roupas largas, joias ou outros artigos que possam ficar presos na máquina. Se for o caso, prenda convenientemente o cabelo.
- Desligue o trator e retire a chave da ignição antes de efetuar qualquer intervenção.
- Tome as medidas de proteção adequadas usando proteção individual contra projeção de poeiras e fragmentos, caso o trator não tenha cabina fechada.
- É proibida a utilização deste equipamento por operadores que não se encontrem em boas condições de saúde.
- Use sempre o equipamento de proteção individual previsto na lei, nomeadamente, protetores auriculares, óculos de proteção, luvas, máscaras, calçado de segurança, etc.
- Respeite as regras ambientais para utilização de lubrificantes e/ou outros produtos de limpeza e manutenção.
- Tenha sempre à mão equipamento para prestação de primeiros socorros.
- Se verificar vibrações anormais durante a utilização do equipamento, pare de imediato, desligue o equipamento e o trator e verifique a(s) causa(s). Não volte a trabalhar com o equipamento antes de resolver o problema.
- Nunca trabalhe com o equipamento se detetar fugas nos elementos hidráulicos.
- Conduza com cuidado nos solos acidentados.
- Faça uma análise de risco do local de trabalho antes de qualquer operação. Verifique se existem obstáculos aos quais deve ter especial atenção (árvores, paredes, postes elétricos ou de meios de comunicação, etc...)
- Nunca se aproxime ou deixe aproximar da máquina quando esta estiver ligada, há um grande risco de ser atingido pelos pratos ou projeções.
- Antes de ligar os pratos de espalhamento do Espalhador certifique-se que não há ninguém próximo da máquina.

VERIFICAÇÃO E MANUTENÇÃO

CAP8

A utilização de máquinas implica determinados procedimentos a ter em conta não só na operação, mas também nas ações de **verificação** e **manutenção** do equipamento. **Estas ações devem ser executadas com rigor** pois condicionam diretamente o desempenho, durabilidade do equipamento e a segurança dos operadores.

Ao efetuar trabalhos de verificação e/ou manutenção deve ter atenção a eventuais perigos que podem surgir no decorrer destas operações. Estes trabalhos devem ser executados por pessoal qualificado. **Tenha atenção aos seguintes avisos.**

• AVISOS DE SEGURANÇA



Antes de efetuar qualquer trabalho de limpeza ou manutenção, desligue o motor do trator agrícola e aguarde até que se imobilizem todas as peças em movimento no Espalhador. Retire a chave da ignição!



Todos os **trabalhos de reparação** devem ser realizados exclusivamente em **oficinas especializadas**.



Trabalhos de soldadura, trabalhos no sistema elétrico e hidráulico só podem ser efetuados por técnicos especializados.



Não faça alterações nos circuitos elétricos e hidráulicos do equipamento.



Os Espalhadores centrífugos têm elementos cortantes. Os **elementos cortantes** devem ser, sempre que possível, **protegidos** para evitar eventuais acidentes.



Todos os trabalhos de manutenção devem ser efetuados por pessoal devidamente formado.



É obrigatório o uso de equipamento de proteção adequado em qualquer trabalho de manutenção.



As peças sobressalentes têm de corresponder, pelo menos, às exigências técnicas determinadas pelo fabricante. Isto é assegurado se **utilizar exclusivamente peças originais**.



Certifique-se que as ações de manutenção e limpeza se executam nas condições adequadas de segurança.

• **MANUTENÇÃO GERAL - PERIODICIDADE**

Faça uma verificação geral ao seu Espalhador e eventuais ajustes ao fim de cada dia de trabalho (folgas, fugas de óleo, falta de lubrificação, ruídos, corpos estranhos, etc.). A periodicidade das outras ações de verificação e manutenção devem ser executadas de acordo com as indicações da tabela seguinte.

Nota: A maior parte dos componentes dos Espalhadores são fixados com porcas autoblocantes. **Por questões de segurança não reutilize as porcas autoblocantes.**



AVISO: AS AÇÕES DE VERIFICAÇÃO OU MANUTENÇÃO DOS ESPALHADORES SÃO FEITAS, OBRIGATORIAMENTE, COM O TRATOR PARADO E SEM A CHAVE NA IGNIÇÃO.

PONTOS A VERIFICAR	DIÁRIA	SEMANAL	ANUAL
FUGAS NO CIRCUÍTO OLEO-HIDRÁULICO	X		
INTEGRIDADE GERAL DA ESTRUTURA	X		
CORPOS ESTRANHOS (torrões, detritos, pedras, etc.) NO INTERIOR DA TREMONHA	X		
ESTADO GERAL DOS PRATOS E ALHETAS	X		
ESTADO GERAL DOS AGITADORES	X		
CARDAN (estado de conservação e lubrificação)	X		
APARAFUSAMENTOS		X	
UNIDADE MECÂNICA DE TRANSMISSÃO (ruídos; folgas; fugas, etc....)		X	
LIMPEZA GERAL		X	
REDES DESTORROADORAS E CONES ANTI-COMPACTAÇÃO		X	
ROLAMENTOS DOS AGITADORES			X
ELEMENTOS DE DESGASTE			X

Tabela 8.1 – Verificações a efetuar - periodicidade

AÇÃO A REALIZAR	DIÁRIA	SEMANAL	ANUAL
LUBRIFICAÇÃO	X		
LIMPEZA DO EQUIPAMENTO	X	X	
SUBSTITUIÇÃO DOS ROLAMENTOS E RETENTORES DOS AGITADORES (se necessário)			X
REPOR LUBRIFICANTE NAS CAIXAS DA UNIDADE MECÂNICA DE TRANSMISSÃO			X
SUBSTITUIÇÃO DE ALHETAS (se necessário)			X
SUBSTITUIÇÃO DE AGITADORES (se necessário)			X

Tabela 8.2 – Manutenções preventivas - periodicidade

As ações de manutenção devem ser realizadas nos intervalos definidos ou sempre que se justifiquem.

Tenha atenção aos procedimentos que a seguir se descrevem. Estes procedimentos tem o objetivo de o ajudar a realizar os trabalhos de manutenção do seu Espalhador da forma mais correta, segura e eficaz.

PULVERIZADORES ROCHA

- **Aparafusamentos:** É muito importante que **verifique o aperto de porcas e parafusos 8 horas após a 1ª utilização da máquina.** É possível que alguns componentes necessitem de ser reajustados.
- **Fugas no circuito óleo-hidráulico:** Sempre que detetar alguma fuga em qualquer componente do circuito óleo-hidráulico, deverá, de imediato, mandar reparar o elemento danificado ou mesmo proceder a sua substituição.
As fugas de óleo, fazem com que o equipamento perca eficácia e podem provocar outras avarias graves na máquina.
O derrame de óleo hidráulico contribuí de forma severa para a poluição ambiental.
- **Integridade geral da estrutura da máquina:** Certifique-se que a estrutura da máquina e os seus equipamentos opcionais se encontram em boas condições.
- **Corpos estranhos na máquina:** Retire todos os detritos que por vezes se acumulam no fundo da tremonha, junto às redes desterradoras, ou até mesmo junto aos agitadores. Estes corpos podem provocar entupimentos e assim reduzir a dose de produto a espalhar.
- **Pratos e Alhetas:** Verifique diariamente o estado de conservação dos pratos e alhetas do Espalhador. Se algum destes elementos apresentar sinais evidentes de desgaste ou qualquer dano, deve proceder à sua substituição.
- **Agitadores:** Verifique regularmente o estado de conservação dos Agitadores.
- **Cardan:** O Cardan (*Figura 8.2*) faz parte dos componentes que deve verificar todos os dias que trabalhar com a máquina e, neste caso em particular, lubrificar devidamente com a mesma periodicidade.
 - **Inspeção:** Verifique o funcionamento geral do Cardan. Se detetar algo estranho (ruído e/ou vibrações), pare a máquina em segurança e verifique a anomalia. Corrija o problema antes de o colocar de novo em funcionamento.
 - **Lubrificação:** A lubrificação do Cardan deve ser feita, diariamente, com massa de lubrificação **classe NLGI 1-4.**

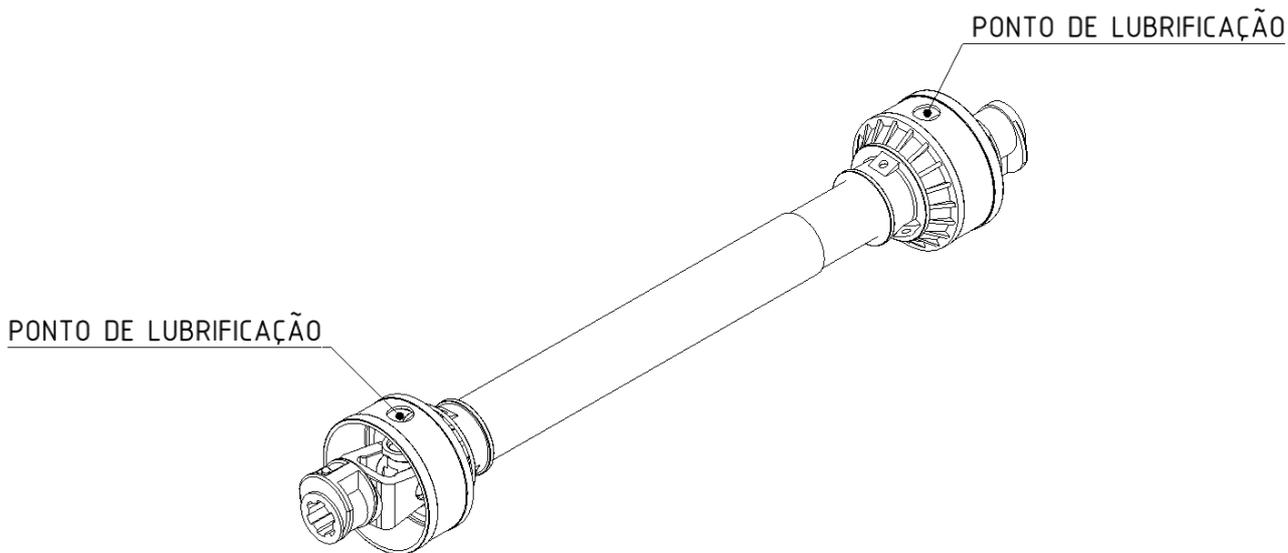


Figura 8.2 – Ex. de Cardan de transmissão

Para lubrificar os pontos indicados, utilize uma bomba lubrificação idêntica à da figura seguinte (Figura 8.3).



Figura 8.3 – Exemplo de bomba de lubrificação

- **Unidade Mecânica de Transmissão:** Verifique atentamente o estado deste elemento vital da máquina.
 - **Inspeção:** Se detetar ruídos, folgas ou fugas de lubrificante, deve parar imediatamente a máquina em segurança e identificar a sua origem. Mande reparar o(s) componente(s) danificado(s) ou substituir, se necessário.

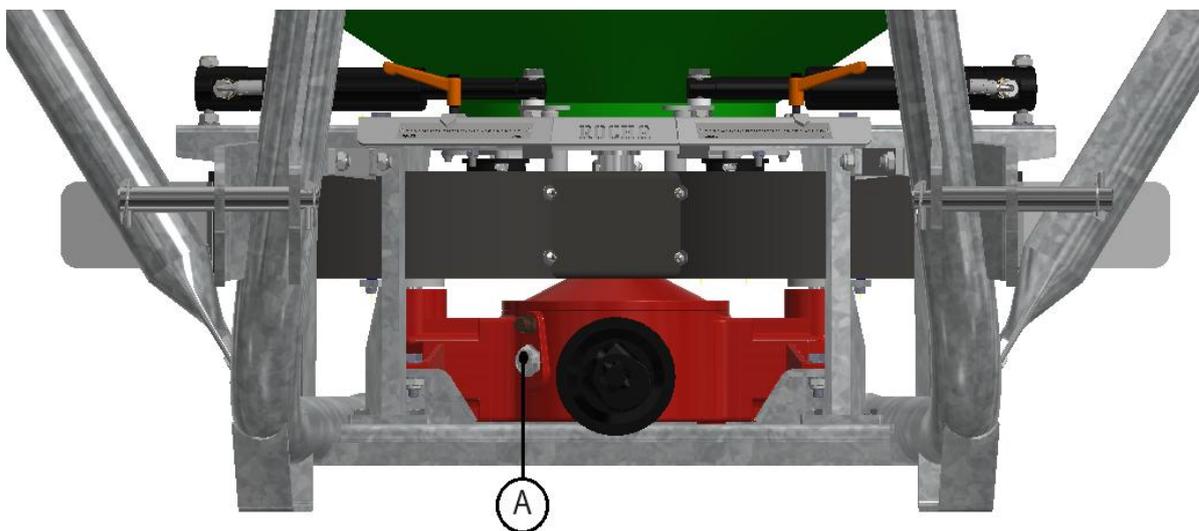


Figura 8.4 – Nível de lubrificante da Unidade Mecânica de Transmissão

- **Lubrificação:** Em condições de trabalho normais as caixas de transmissão não necessitam de reposição de lubrificante. No entanto, recomendamos a substituição deste após 10 anos de trabalho.
Este intervalo deve ser reduzido para metade (5 anos) se o Espalhador estiver sujeito a trabalho intensivo e sob condições severas de poeira dos adubos e/ou jatos de água frequentes (operações de limpeza da máquina).
- **Verificar o nível do lubrificante:** Para verificar o nível do lubrificante da Unidade Mecânica de Transmissão deverá proceder da seguinte forma:
 - Desaperte o taco de nível – **A** – da caixa (cárter).
 - O nível do lubrificante está correto quando este atinge o bordo inferior do furo.
 - Se estiver a baixo do nível, deve repor lubrificante até ao ponto referido.
 - Volte a apertar o taco do nível.

Importante: O lubrificante a aplicar na caixa deverá ser **GALP TRANSOIL HP FL 90**, ou equivalente. A caixa leva no total aproximadamente **1,2 litros** de lubrificante.



AVISO: REMOVA O ÓLEO DE FORMA ECOLÓGICA. INFORME-SE SOBRE OS REGULAMENTOS EM VIGOR!

- **Redes Desterroadoras e Cones Anti Compactação:**

- As redes desterroadoras (*Figura 4.1*), como já foi explicado, impedem a passagem de corpos estranhos para o mecanismo de dosagem do adubo. Verifique se estas se encontram em boas condições.
- A integridade dos Cones Anti Compactação (*Figura 4.1*) é muito importante, pois estes elementos têm ação direta no bom funcionamento do agitador e este, por sua vez, na eficácia do espalhamento.
- Levante a Rede Desterroadora, após parar a máquina em segurança, e verifique se os Cones Anti Compactação estão em boas condições de trabalho. Em caso de dúvida substitua-os.

- **Limpeza Geral:**

A maior parte dos produtos a espalhar, nomeadamente adubos, são muito corrosivos e como tal podem provocar oxidação em alguns componentes da máquina. É principalmente por isso que a limpeza do Espalhador é muito importante para a sua preservação.

- Lave convenientemente o mecanismo de dosagem de adubo (*Figura 4.2*).
- Se lavar a alta pressão, não direcione o jato de água para os elementos elétricos e hidráulicos da máquina, bem como para os autocolantes desta.
- Após a lavagem e secagem do equipamento, proteja os elementos metálicos em inox com um anticorrosivo ecológico.

PROCEDIMENTO EM CASO DE AVARIA CAP9

Durante a manipulação dos Espalhadores, poderão surgir situações, anormais, que interfiram com o seu correto funcionamento ou que impeçam que estes funcionem. Na tabela seguinte enumeramos as mais comuns e a forma de proceder para as solucionar.

AVARIA	CAUSA	SOLUÇÃO
O espalhamento do produto não é uniforme.	<ul style="list-style-type: none"> - Obstrução dos pratos doseadores; - A posição da escala não está correta; - Alhetas de espalhamento mal montadas; - A rotação da TDF não está às 540rpm, - O Espalhador não está nivelado; - Interpretação errada das tabelas de espalhamento, - O agitador está a triturar o produto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Desobstrua os pratos doseadores; - Verifique e ajuste a posição da escala; - Confirme as indicações de montagem indicadas nas tabelas; - Ajuste a rotação da TDF, - Nivele o Espalhador, como indicado neste manual; - Leia atentamente as instruções do capítulo 12, - Verifique o estado do agitador e substitua-o, se necessário.
Excesso de produto durante a aplicação.	<ul style="list-style-type: none"> - O produto é de má qualidade (mole, partido, vários tipos misturados); - O nº de rotações dos pratos de espalhamento é muito elevado, - A velocidade do trator é lenta. 	<ul style="list-style-type: none"> - Verifique a granulometria do produto (<i>Ver capítulo 6 deste manual de instruções</i>). - Ajuste a rotação da TDF para as 540rpm, - Ajuste a velocidade do trator. (<i>Ver capítulo 12 deste manual de instruções</i>).
Falha de produto durante a aplicação.	<ul style="list-style-type: none"> - Má qualidade dos grãos. 80% dos grãos deve ter um diâmetro entre 2,0 e 4,75 mm; - Interpretação incorreta das tabelas, 	<ul style="list-style-type: none"> - Verifique a granulometria do produto (<i>Ver capítulo 6 deste manual de instruções</i>). - Verifique os dados da tabela mais aproximada. (<i>Ver capítulo 12 deste manual de instruções</i>). Trabalhe com menor alcance.

AVARIA	CAUSA	SOLUÇÃO
<p>Vibrações ou ruído excessivo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Folgas nas cruzetas do Cardan devido a desgaste excessivo; - A montagem do Cardan não está correta - Folga excessiva nos braços hidráulicos do trator; - Os pratos de espalhamento estão danificados. - O agitador está danificado, - A Unidade Mecânica de Transmissão está danificada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Substitua as cruzetas, de acordo com as indicações do manual de instruções do Cardan; - Verifique o comprimento e ângulo de trabalho do Cardan. (Ver capítulo 6 deste manual de instruções). - Estabilize os braços do trator, mantendo a máquina centrada; - Repare os pratos de espalhamento ou na dúvida substitua-os; - Substitua o agitador, - Verifique o estado da unidade mecânica de transmissão; Verifique o nível do óleo; Se o problema persistir, contacte o seu Espalhador.

TRANSPORTE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAMENTO

CAP10

O transporte ou movimentação do Espalhador KC RD, quando não estiver acoplada ao trator agrícola, é uma operação que requer determinados cuidados. **Antes do transporte da máquina tenha atenção aos seguintes avisos.**

1. AVISOS DE SEGURANÇA



Todos os trabalhos devem ser efetuados por pessoal devidamente formado e autorizado.



Utilize meios de transporte e dispositivos de elevação adequados, que respeitem as normas e que se encontrem em bom estado.



Antes de selecionar os dispositivos para transporte, verifique o peso da máquina. O peso exato de cada modelo está gravado na chapa de identificação da máquina.



Determine antecipadamente o trajeto do transporte e elimine possíveis obstáculos.



Verifique a operacionalidade de todos os dispositivos a utilizar.



Proteja todos os dispositivos suscetíveis de causar perigo, ainda que estes se mantenham por um período curto de tempo.



Movimente o equipamento, sempre vazio, e com cuidado.



Garanta a estabilidade da máquina durante a movimentação ou transporte. Deve ajustar o comprimento dos cabos ou cintas, se necessário, de modo a garantir estabilidade desta.



Transporte a máquina o mais próximo possível do solo.



Pouse a máquina com cuidado sobre a plataforma de carga do veículo de transporte ou em solo firme.

2. RESPONSABILIDADE AMBIENTAL

A proteção do meio ambiente é uma preocupação cada vez maior por parte dos fabricantes de máquinas e equipamentos. A seleção de materiais recicláveis, a utilização de lubrificantes biodegradáveis bem como a preocupação na construção de máquinas cada vez mais eficientes no consumo de energia, são alguns dos exemplos desta responsabilidade.

Os proprietários, ao assegurar a manutenção periódica das suas máquinas e equipamentos estão a contribuir não só para a otimização de consumos, como também para a redução da poluição atmosférica, do ruído ambiental e, conseqüentemente, para a saúde do planeta.

• DESMANTELAMENTO DO EQUIPAMENTO

No final da vida útil **não abandone este equipamento no meio ambiente**. Para além de estar a contribuir para a poluição ambiental, **está a por em perigo pessoas e animais**.

Ao “desfazer-se” da máquina deve ter em conta as normas ambientais em vigor, no que diz respeito ao meio ambiente e à reciclagem dos materiais que a constituem.

Os materiais utilizados na construção deste equipamento são 100% recicláveis. Os materiais devem ser agrupados por tipo antes da recolha para desmantelamento.

Recorra a empresas especializadas na recolha e desmantelamento deste tipo de equipamentos, ou na dúvida, contacte o fabricante ou representante legal do equipamento.

TABELAS DE ESPALHAMENTO

CAP12

CONSELHOS TÉCNICOS DE ESPALHAMENTO

A qualidade do espalhamento mecanizada de adubos e sementes depende em grande parte dos métodos utilizados no campo pelo operador da máquina.

- 1) Junto das cabeceiras, e durante as operações de manobra, deve interromper o espalhamento e se possível desligar a tomada de força (TDF). Ao iniciar uma passagem, deve evitar espalhar produto para além dos limites do campo, para tal e tendo em conta a regulação do equipamento, ative o espalhamento só depois da máquina se encontrar numa posição onde garanta tal situação.
- 2) Os grãos dos adubos e sementes em geral são muito leves e uma vez lançados, a sua trajetória pode variar em função do vento. Durante as operações de espalhamento, se a velocidade do vento for muito elevada (superior a 3m/s), deverá interromper o trabalho, caso contrário o espalhamento do produto no solo poderá ser muito irregular.
- 3) Os fertilizantes com tamanho de grão regular promovem a uniformidade de espalhamento. Sugerimos que tenha em conta este aspeto na seleção do(s) produto(s) a aplicar.



AVISO: A uniformidade do espalhamento pode variar significativamente em função das condições ambientais presentes. O vento e os desníveis do terreno são fatores a ter em conta durante os trabalhos.



AVISO: Os ensaios de espalhamento efetuados com este equipamento foram executados em laboratório, em condições atmosféricas ótimas, na ausência de irregularidades do terreno e com produtos de pequenas variações de tamanho.

- 4) No esquema apresentado na página seguinte (*Figura 12.1*) demonstra-se, a título de exemplo, uma de várias abordagens possíveis no que diz respeito à espalhamento no terreno de fertilizantes ou sementes. O objetivo é garantir um espalhamento completa, sem falhas nem repetições sobre a área a cobrir, respeitando as normas e as limitações dos terrenos.

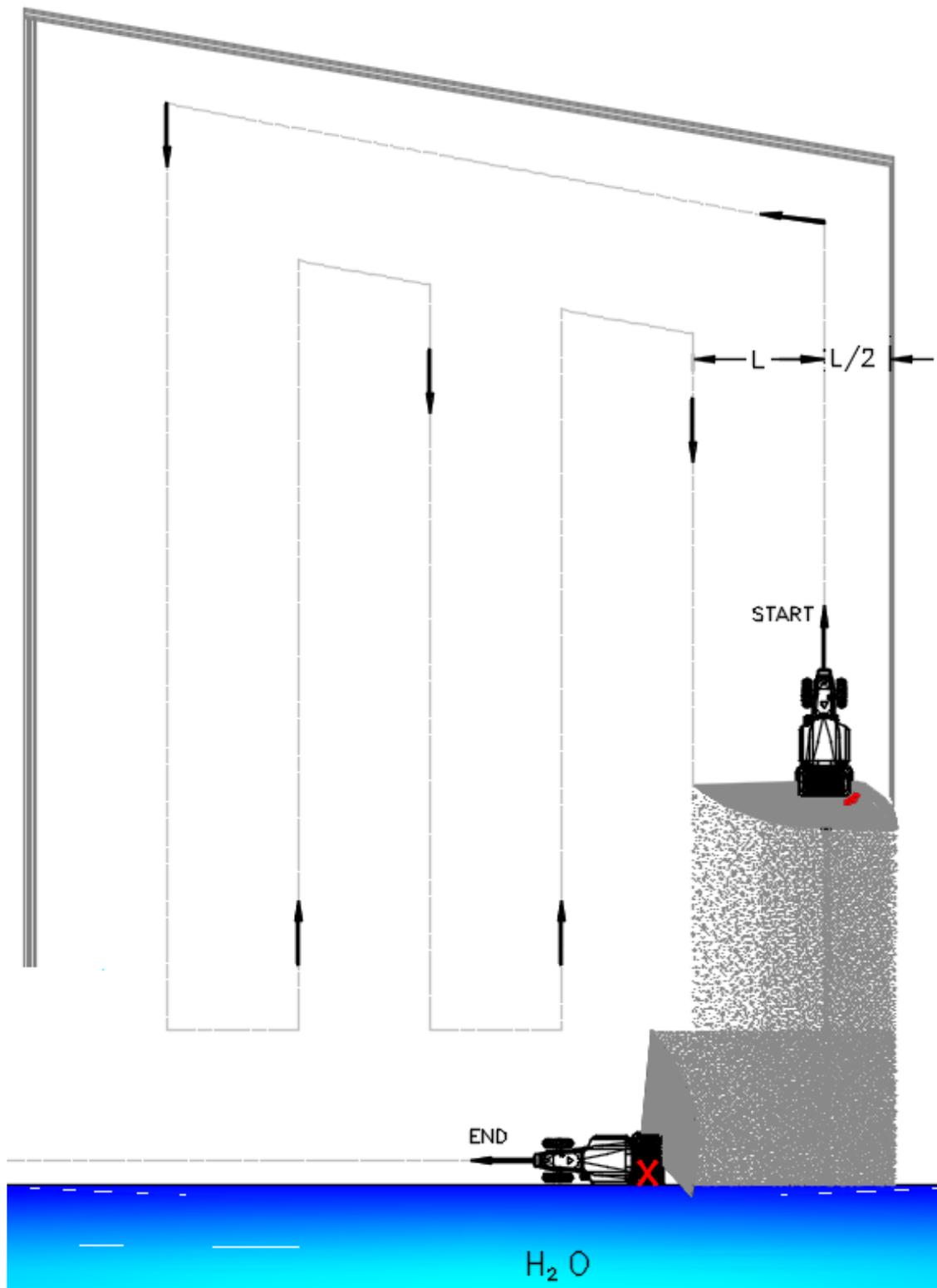


Figura 12.1 – Ex. de espalhamento no terreno

CONSULTA E INTERPRETAÇÃO DAS TABELAS DE DISTRIBUIÇÃO

As tabelas de espalhamento apresentadas neste capítulo referem-se a alguns dos adubos e sementes mais utilizados na agricultura em geral. As referidas tabelas foram construídas por intermédio de ensaios rigorosos ao Espalhador KC-RD, realizados em laboratório acreditado (EECAS), e como tal sob condições ótimas de análise e obtenção de resultados.

Os ensaios foram realizados de acordo com as especificações da norma UNE-EN 13739-2, quer na análise da uniformidade do espalhamento transversal, quer na análise da eficiência dos Limitadores de bordas (desde o bordo e até ao bordo).

Nos ensaios da uniformidade do espalhamento transversal foi possível comprovar que o coeficiente de variação (CV) é inferior a 15%, tal como exigido pela referida norma.

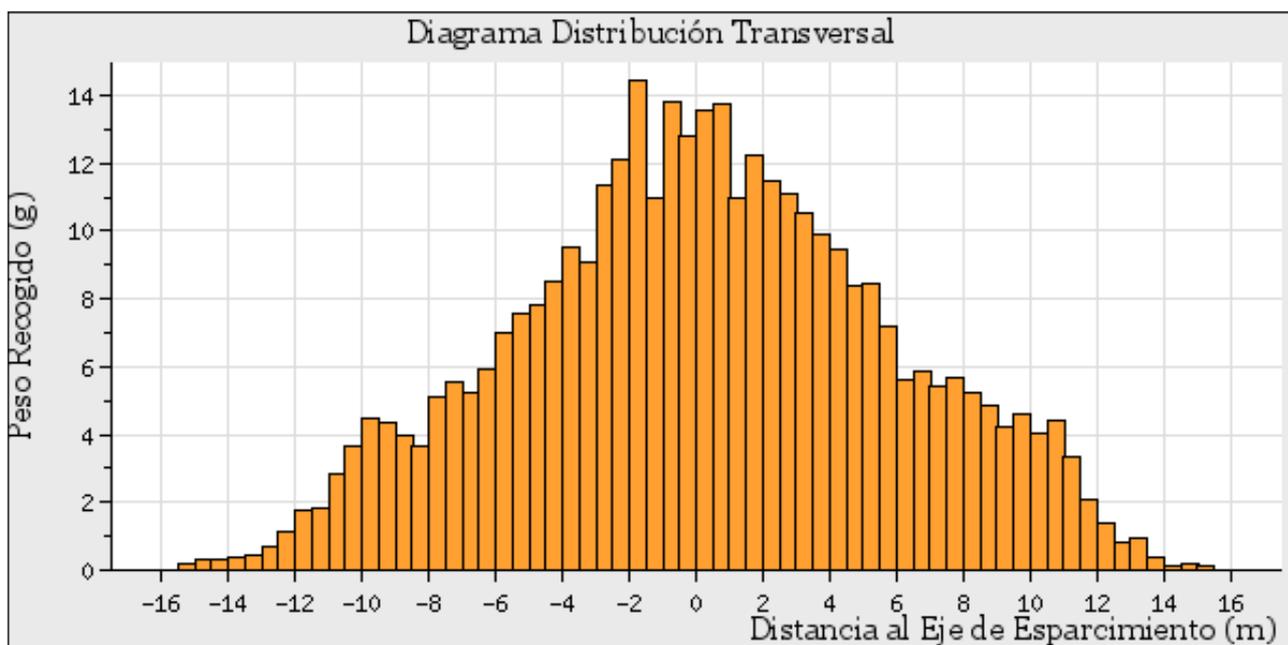


Figura 12.2 – Ex. espalhamento transversal com Nac27% @ 18m com CV<15%

No exemplo seguinte demonstra-se a forma de consultar e interpretar as tabelas de espalhamento com o objetivo de obter um espalhamento otimizada. Utilize sempre este método para determinar a melhor regulação possível para o seu Espalhador KC-RD.

• **EXEMPLO:**

Produto a espalhar: NAC 27% (05-05-80-10) - Densidade: 1,06 kg/dm³

Dose a espalhar: 300 kg/ha

Largura de trabalho: 18m

Velocidade de avanço do trator: 10 km/h

- a) Selecionar tabela para **NAC 27%**; Largura útil de trabalho **18m**;
- b) Selecionar o valor mais próximo da dose pretendida (300kg/ha), na coluna referente à velocidade de avanço do trator (10km/h). O valor mais aproximado é neste caso **301kg/ha**, tal como se demonstra na figura seguinte.

NAC 27% (00-00-90-10) - DENSIDADE: 1,00 kg/dm³ (referência)

Posição Escala	Caudal (kg/min)	Velocidade do trator (km/h)					Largura útil (m)	Posição Alhetas	
		6	8	10	12	14		143	150
27	22,3	124	93	74	62	53	18	F3	F1
30	27,5	153	115	92	76	65			
33	37,1	206	155	124	103	88			
36	46,7	259	194	156	130	111			
39	56,2	312	234	187	156	134			
42	65,8	366	274	219	183	157			
45	78,0	434	325	260	217	186			
48	92,5	502	376	301	251	215			
51	102,5	569	427	342	285	244			
54	112,4	624	468	375	312	268			
57	126,0	700	525	420	350	300			
60	139,7	776	582	466	388	333			
63	153,3	852	639	511	426	365			
66	166,9	927	695	556	464	397			
69	178,7	993	745	596	496	426			
72	190,6	1059	794	635	529	454			

Figura 12.5 – Exemplo de consulta das tabelas

- c) Da tabela retira-se ainda os dados para **regulação das escalas** e **montagem adequada das alhetas** em função dos resultados pretendidos.
 - Posição de regulação das escalas: **48**
 - Alhetas a montar: **(D150 + E150)** no **furo F1**; e **(D143 + E143)** no **furo F3** (ver exemplo de montagem na página 24 deste manual).

Nota: A velocidade de rotação da TDF tem de ser sempre **540 rpm**.

NAC 27% (00-00-90-10) - DENSIDADE: 1,00 kg/dm³ (referência)

Posição Escala	Caudal (kg/min)	Velocidade do trator (km/h)					Largura útil (m)	Posição Alhetas	
		6	8	10	12	14		143	150
24	17,0	121	91	73	61	52	14	F3	F1
27	22,3	159	119	95	79	68			
30	27,5	196	147	118	98	84			
33	37,1	265	199	159	132	114			
36	46,7	333	250	200	167	143			
39	56,2	402	301	241	201	172			
42	65,8	470	353	282	235	201			
45	78,0	557	418	334	279	239			
48	90,3	645	484	387	322	276			
51	102,5	732	549	439	366	314			
54	112,4	803	602	482	401	344			
57	126,0	900	675	540	450	386			
60	139,7	998	748	599	499	428			
63	153,3	1095	821	657	547	469			

24	17,0	106	80	64	53	46	16	F3	F1
27	22,3	139	104	83	70	60			
30	27,5	172	129	103	86	74			
33	37,1	232	174	139	116	99			
36	46,7	292	219	175	146	125			
39	56,2	351	264	211	176	151			
42	65,8	411	308	247	206	176			
45	78,0	488	366	293	244	209			
48	90,3	564	423	339	282	242			
51	102,5	641	480	384	320	275			
54	112,4	703	527	422	351	301			
57	126,0	788	591	473	394	338			
60	139,7	873	655	524	436	374			
63	153,3	958	719	575	479	411			
66	166,9	1043	782	626	522	447			

NAC 27% (00-00-90-10) - DENSIDADE: 1,00 kg/dm³ (referência)

Posição Escala	Caudal (kg/min)	Velocidade do trator (km/h)					Largura útil (m)	Posição Alhetas	
		6	8	10	12	14		143	150
27	22,3	124	93	74	62	53	18	F3	F1
30	27,5	153	115	92	76	65			
33	37,1	206	155	124	103	88			
36	46,7	259	194	156	130	111			
39	56,2	312	234	187	156	134			
42	65,8	366	274	219	183	157			
45	78,0	434	325	260	217	186			
48	90,3	502	376	301	251	215			
51	102,5	569	427	342	285	244			
54	112,4	624	468	375	312	268			
57	126,0	700	525	420	350	300			
60	139,7	776	582	466	388	333			
63	153,3	852	639	511	426	365			
66	166,9	927	695	556	464	397			
69	178,7	993	745	596	496	426			
72	190,6	1059	794	635	529	454			

27	22,3	111	83	67	56	48	20	F3	F1
30	27,5	138	103	83	69	59			
33	37,1	185	139	111	93	79			
36	46,7	233	175	140	117	100			
39	56,2	281	211	169	141	120			
42	65,8	329	247	197	165	141			
45	78,0	390	293	234	195	167			
48	90,3	451	339	271	226	193			
51	102,5	513	384	308	256	220			
54	112,4	562	422	337	281	241			
57	126,0	630	473	378	315	270			
60	139,7	698	524	419	349	299			
63	153,3	766	575	460	383	328			
66	166,9	835	626	501	417	358			
69	178,7	894	670	536	447	383			
72	190,6	953	715	572	476	408			
75	202,4	1012	759	607	506	434			

NPK 15-15-15 (05-10-85-00) - DENSIDADE: 1,00 kg/dm³ (referência)

Posição Escala	Caudal (kg/min)	Velocidade do trator (km/h)					Largura útil (m)	Posição Alhetas	
		6	8	10	12	14		143	150
24	21,5	154	115	92	77	66	14	F4	F1
27	27,8	198	149	119	99	85			
30	34,0	243	182	146	121	104			
33	44,8	320	240	192	160	137			
36	55,6	397	298	238	198	170			
39	66,3	474	355	284	237	203			
42	77,1	551	413	330	275	236			
45	90,5	647	485	388	323	277			
48	104,0	743	557	446	371	318			
51	117,4	838	629	503	419	359			
54	130,8	934	701	561	467	400			
57	144,8	1034	775	620	517	443			
60	158,7	1134	850	680	567	486			
63	172,7	1233	925	740	617	529			
66	186,6	1333	1000	800	666	571			

24	21,5	135	101	81	67	58	16	F4	F1
27	27,8	173	130	104	87	74			
30	34,0	213	159	128	106	91			
33	44,8	280	210	168	140	120			
36	55,6	347	260	208	174	149			
39	66,3	415	311	249	207	178			
42	77,1	482	361	289	241	207			
45	90,5	566	424	339	283	242			
48	104,0	650	487	390	325	278			
51	117,4	734	550	440	367	314			
54	130,8	818	613	491	409	350			
57	144,8	905	679	543	452	388			
60	158,7	992	744	595	496	425			
63	172,7	1079	809	647	540	462			
66	186,6	1166	875	700	583	500			
69	199,4	1246	935	748	623	534			

NPK 15-15-15 (05-10-85-00) - DENSIDADE: 1,00 kg/dm³ (referência)

Posição Escala	Caudal (kg/min)	Velocidade do trator (km/h)					Largura útil (m)	Posição Alhetas	
		6	8	10	12	14		143	150
27	27,8	154	116	93	77	66	18	F4	F1
30	34,0	189	142	113	94	81			
33	44,8	249	187	149	124	107			
36	55,6	309	232	185	154	132			
39	66,3	369	276	221	184	158			
42	77,1	428	321	257	214	184			
45	90,5	503	377	302	251	216			
48	104,0	578	433	347	289	248			
51	117,4	652	489	391	326	279			
54	130,8	727	545	436	363	311			
57	144,8	804	603	483	402	345			
60	158,7	882	661	529	441	378			
63	172,7	959	719	576	480	411			
66	186,6	1037	778	622	518	444			
69	199,4	1108	831	665	554	475			
72	212,2	1179	884	707	589	505			
75	225,0	1250	938	750	625	536			
78	237,8	1321	991	793	661	566			

30	34,0	170	128	102	85	73	20	F4	F1
33	44,8	224	168	134	112	96			
36	55,6	278	208	167	139	119			
39	66,3	332	249	199	166	142			
42	77,1	386	289	231	193	165			
45	90,5	453	339	272	226	194			
48	104,0	520	390	312	260	223			
51	117,4	587	440	352	293	252			
54	130,8	654	491	392	327	280			
57	144,8	724	543	434	362	310			
60	158,7	794	595	476	397	340			
63	172,7	863	647	518	432	370			
66	186,6	933	700	560	467	400			
69	199,4	997	748	598	499	427			
72	212,2	1061	796	637	531	455			
75	225,0	1125	844	675	563	482			
78	237,8	1189	892	713	595	510			
81	251,7	1259	944	755	629	539			
84	265,6	1328	996	797	664	569			

NPK 15-15-15 (05-10-85-00) - DENSIDADE: 1,00 kg/dm³ (referência)

Posição Escala	Caudal (kg/min)	Velocidade do trator (km/h)					Largura útil (m)	Posição Alhetas	
		6	8	10	12	14		143	150
30	34,0	155	116	93	77	66	22	F4	F1
33	44,8	204	153	122	102	87			
36	55,6	253	189	152	126	108			
39	66,3	302	226	181	151	129			
42	77,1	350	263	210	175	150			
45	90,5	412	309	247	206	176			
48	104,0	473	354	284	236	203			
51	117,4	534	400	320	267	229			
54	130,8	595	446	357	297	255			
57	144,8	658	493	395	329	282			
60	158,7	721	541	433	361	309			
63	172,7	785	589	471	392	336			
66	186,6	848	636	509	424	364			
69	199,4	906	680	544	453	388			
72	212,2	965	723	579	482	413			
75	225,0	1023	767	614	511	438			
78	237,8	1081	811	649	540	463			
81	251,7	1144	858	686	572	490			
84	265,6	1207	905	724	604	517			

CEVADA (00-00-00-00) - DENSIDADE: 0,00 kg/dm³ (referência)

Posição Escala	Caudal (kg/min)	Velocidade do trator (km/h)					Largura útil (m)	Posição Alhetas	
		6	8	10	12	14		143	150
39	13,8	172	129	103	86	74	8	F3	F1
42	16,9	211	158	127	106	91			
45	21,4	267	200	160	134	115			
48	25,9	323	242	194	162	138			
51	30,3	379	284	227	190	162			
54	34,8	435	326	261	218	186			
57	40,3	503	377	302	252	216			
60	45,7	571	428	343	286	245			
63	51,2	639	480	384	320	274			
66	56,6	708	531	425	354	303			

39	13,8	138	103	83	69	59	10	F3	F1
42	16,9	169	127	101	85	72			
45	21,4	214	160	128	107	92			
48	25,9	259	194	155	129	111			
51	30,3	303	227	182	152	130			
54	34,8	348	261	209	174	149			
57	40,3	403	302	242	201	173			
60	45,7	457	343	274	229	196			
63	51,2	512	384	307	256	219			
66	56,6	566	425	340	283	243			
69	57,8	620	465	372	310	266			
72	58,9	674	506	404	337	289			
75	60,1	731	548	438	365	313			
78	61,2	787	590	472	394	337			

CEVADA (00-00-00-00) - DENSIDADE: 0,00 kg/dm³ (referência)

Posição Escala	Caudal (kg/min)	Velocidade do trator (km/h)					Largura útil (m)	Posição Alhetas	
		6	8	10	12	14		143	150
42	16,9	141	106	85	70	60	12	F3	F1
45	21,4	178	134	107	89	76			
48	25,9	215	162	129	108	92			
51	30,3	253	190	152	126	108			
54	34,8	290	218	174	145	124			
57	40,3	335	252	201	168	144			
60	45,7	381	286	229	190	163			
63	51,2	426	320	256	213	183			
66	56,6	472	354	283	236	202			
69	57,8	517	388	310	258	221			
72	58,9	562	421	337	281	241			
75	60,1	609	457	365	304	261			
78	61,2	656	492	394	328	281			
81	77,7	721	541	433	360	309			
84	94,3	785	589	471	393	337			

42	16,9	121	91	72	60	52	14	F3	F1
45	21,4	153	115	92	76	65			
48	25,9	185	138	111	92	79			
51	30,3	217	162	130	108	93			
54	34,8	249	186	149	124	107			
57	40,3	288	216	173	144	123			
60	45,7	326	245	196	163	140			
63	51,2	365	274	219	183	157			
66	56,6	404	303	243	202	173			
69	57,8	443	332	266	221	190			
72	58,9	481	361	289	241	206			
75	60,1	522	391	313	261	224			
78	61,2	562	422	337	281	241			
81	77,7	618	463	371	309	265			
84	94,3	673	505	404	337	289			

AVEIA (00-00-00-00) - DENSIDADE: 0,00 kg/dm³ (referência)

Posição Escala	Caudal (kg/min)	Velocidade do trator (km/h)					Largura útil (m)	Posição Alhetas	
		6	8	10	12	14		143	150
27	6,6	82	61	49	41	35	8	F3	F1
30	8,6	108	81	65	54	46			
33	14,4	180	135	108	90	77			
36	20,1	252	189	151	126	108			
39	25,9	324	243	194	162	139			
42	31,7	396	297	237	198	170			
45	38,8	485	364	291	243	208			
48	45,9	574	431	344	287	246			
51	53,1	663	498	398	332	284			

30	8,6	86	65	52	43	37	10	F3	F1
33	14,4	144	108	86	72	62			
36	20,1	201	151	121	101	86			
39	25,9	259	194	155	130	111			
42	31,7	317	237	190	158	136			
45	38,8	388	291	233	194	166			
48	45,9	459	344	276	230	197			
51	53,1	531	398	318	265	227			
54	60,2	602	452	361	301	258			

30	8,6	72	54	43	36	31	12	F3	F1
33	14,4	120	90	72	60	51			
36	20,1	168	126	101	84	72			
39	25,9	216	162	130	108	93			
42	31,7	264	198	158	132	113			
45	38,8	323	243	194	162	139			
48	45,9	383	287	230	191	164			
51	53,1	442	332	265	221	190			
54	60,2	502	376	301	251	215			
57	69,0	575	431	345	288	246			
60	77,8	648	486	389	324	278			

UREIA (00-05-90-05) - DENSIDADE: 0,94 kg/dm³ (referência)

Posição Escala	Caudal (kg/min)	Velocidade do trator (km/h)					Largura útil (m)	Posição Alhetas	
		6	8	10	12	14		143	150
21	9,2	92	69	55	46	39	10	F3	F1
24	13,7	137	103	82	69	59			
27	18,2	182	137	109	91	78			
30	22,8	228	171	137	114	98			
33	30,0	300	225	180	150	129			
36	37,3	373	280	224	187	160			
39	44,6	446	335	268	223	191			
42	51,9	519	389	311	260	222			
45	60,9	609	457	365	304	261			
48	69,9	699	524	419	349	299			
51	78,8	788	591	473	394	338			
54	87,8	878	659	527	439	376			
57	97,6	976	732	586	488	418			
60	107,4	1074	806	644	537	460			
63	117,2	1172	879	703	586	502			
66	127,0	1270	953	762	635	544			

21	9,2	77	57	46	38	33	12	F3	F1
24	13,7	114	86	69	57	49			
27	18,2	152	114	91	76	65			
30	22,8	190	142	114	95	81			
33	30,0	250	188	150	125	107			
36	37,3	311	233	187	156	133			
39	44,6	372	279	223	186	159			
42	51,9	433	324	260	216	185			
45	60,9	507	381	304	254	217			
48	69,9	582	437	349	291	249			
51	78,8	657	493	394	328	282			
54	87,8	732	549	439	366	314			
57	97,6	813	610	488	407	349			
60	107,4	895	671	537	448	384			
63	117,2	977	733	586	488	419			
66	127,0	1058	794	635	529	454			
69	136,8	1140	855	684	570	489			
72	146,7	1222	917	733	611	524			

UREIA (00-05-90-05) - DENSIDADE: 0,94 kg/dm³ (referência)

Posição Escala	Caudal (kg/min)	Velocidade do trator (km/h)					Largura útil (m)	Posição Alhetas	
		6	8	10	12	14		143	150
24	13,7	98	73	59	49	42	14	F3	F1
27	18,2	130	98	78	65	56			
30	22,8	163	122	98	81	70			
33	30,0	215	161	129	107	92			
36	37,3	267	200	160	133	114			
39	44,6	319	239	191	159	137			
42	51,9	371	278	222	185	159			
45	60,9	435	326	261	217	186			
48	69,9	499	374	299	249	214			
51	78,8	563	422	338	282	241			
54	87,8	627	470	376	314	269			
57	97,6	697	523	418	349	299			
60	107,4	767	575	460	384	329			
63	117,2	837	628	502	419	359			
66	127,0	907	680	544	454	389			
69	136,8	977	733	586	489	419			
72	146,7	1048	786	629	524	449			
75	156,5	1118	838	671	559	479			
78	166,3	1188	891	713	594	509			
81	173,5	1239	929	743	619	531			

24	13,7	86	64	51	43	37	16	F3	F1
27	18,2	114	85	68	57	49			
30	22,8	142	107	85	71	61			
33	30,0	188	141	113	94	80			
36	37,3	233	175	140	117	100			
39	44,6	279	209	167	139	119			
42	51,9	324	243	195	162	139			
45	60,9	381	285	228	190	163			
48	69,9	437	327	262	218	187			
51	78,8	493	370	296	246	211			
54	87,8	549	412	329	274	235			
57	97,6	610	458	366	305	261			
60	107,4	671	503	403	336	288			
63	117,2	733	549	440	366	314			
66	127,0	794	595	476	397	340			
69	136,8	855	641	513	428	367			
72	146,7	917	687	550	458	393			
75	156,5	978	734	587	489	419			
78	166,3	1039	780	624	520	445			
81	173,5	1084	813	650	542	465			
84	180,6	1129	847	677	564	484			

