



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici  
CEP 60511-110 Fortaleza, CE  
Telefone (085) 299-1800; Fax (085) 299-1803  
www.cnpat.embrapa.br*

## **Instruções Técnicas**

**Embrapa Agroindústria Tropical**

Nº 07, dez/2000, p.1-4

### **FERTIRRIGAÇÃO: INJETORES**

Francisco José de Seixas Santos <sup>1</sup>

Raimundo Nonato de Lima <sup>2</sup>

#### **INTRODUÇÃO**

O injetor de fertilizantes é um importante acessório para a operação de fertirrigação em sistemas de irrigação localizada. Deve ser colocado antes do filtro de tela ou de disco, ou ser provido de um filtro próprio, para evitar entupimentos com partículas não dissolvidas. Através do injetor é possível a introdução de fertilizantes e produtos químicos nas linhas de irrigação, bem como realizar o tratamento químico da água, evitando a presença de algas e precipitados.

As maneiras mais comuns de realizar a injeção de fertilizantes na rede de irrigação são: utilização de tubo Venturi (pressão negativa); utilização de tubos de Pitot (diferencial de pressão) e tanque de fertilizantes; e utilização de bombas injetoras (pressão positiva). A aplicação de fertilizantes através do vácuo gerado pela sucção da bomba de irrigação deve ser evitada por ser alto o risco de contaminação da fonte hídrica. As bombas injetoras e o tubo Venturi são vendidos comercialmente, enquanto os outros dois podem ser construídos pelo produtor.

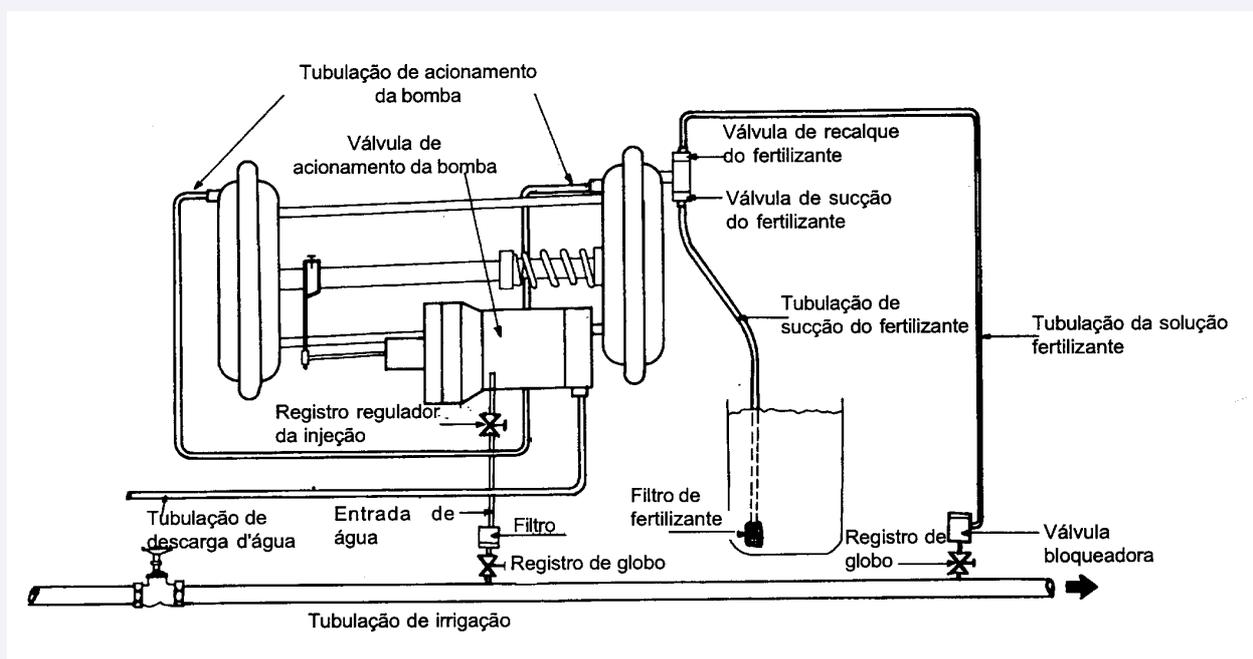
#### **BOMBA INJETORA**

As bombas injetoras de fertilizantes funcionam através de movimentos seqüenciados de admissão e compressão, utilizando-se de uma válvula de sentido único (válvula de retenção) e pulsos de alta pressão, que possibilitam a introdução da solução fertilizante (que se encontra à pressão atmosférica) no sistema de irrigação. Podem ser acionadas pela pressão e/ou fluxo d'água de irrigação, ou por energia elétrica. Geralmente, são construídas com materiais plásticos ou aço inox, com alto grau de resistência à fricção, ao desgaste e à corrosão, possuindo um filtro de tela na sua tubulação de sucção. São fabricadas com opções de capacidades de inje-

<sup>1</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical, Rua Dra.Sara Mesquita 2270, Planalto Pici, Caixa Postal 3761, CEP 60511-110 Fortaleza, CE. seixas@cnpat.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng.-Agr., M.Sc., Embrapa Agroindústria Tropical. lindberg@cnpat.embrapa.br

ção variando entre 5 e 360 L/h, e pressões de operação entre 150 e 800 kPa (15-80 m.c.a.<sup>1</sup>). As vantagens da utilização de uma bomba injetora na operação de fertirrigação são: maior precisão na injeção e distribuição dos fertilizantes nas tubulações de irrigação, maior mobilidade devido a sua pequena dimensão, maior capacidade de utilização em áreas com várias unidades operacionais, não produz perda hidráulica no sistema de irrigação, e a concentração de adubos permanece constante durante o funcionamento da bomba. O fator limitante para sua utilização é o preço, no entanto, devido a suas pequenas dimensões e mobilidade, pode ser adquirida coletivamente. A Figura 1 apresenta o esquema de uma bomba injetora de fertilizantes.

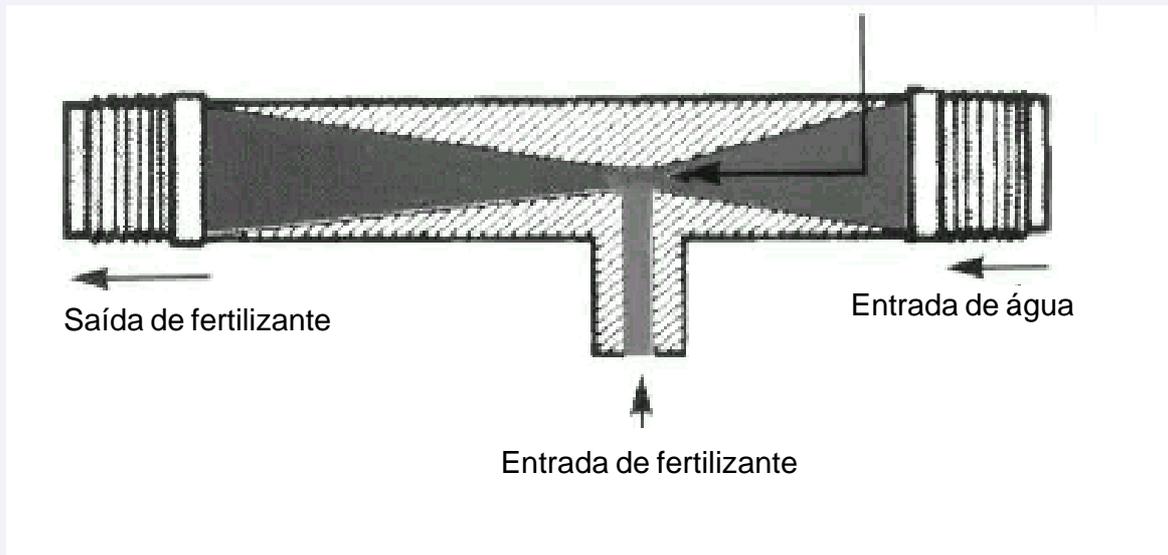


**FIG.1. Bomba injetora de fertilizantes.**

## VENTURI

Os injetores comerciais do tipo Venturi são constituídos de um corpo de plástico e fibra de vidro com as partes internas de plástico resistente a substâncias químicas (Figura 2). O tubo Venturi aumenta a velocidade da água que passa por uma seção estrangulada, provocando um vácuo na tubulação capaz de succionar a solução fertilizante de um reservatório aberto, sem pressão, para a linha de irrigação (pressurizada). O movimento da água na tubulação é que aciona o injetor. O tubo Venturi deve ser colocado em paralelo com a tubulação de irrigação evitando provocar grandes perdas de carga (pressão). Esses injetores trabalham com pressão de entrada variando de 15 a 70 m.c.a. e apresentam sucção entre 44 a 2.000 L/h. O preço, dependendo da capacidade de sucção, apresenta variações.

<sup>1</sup>kPa e m.c.a.: são medidas de pressão.



**FIG.2. Injetor do tipo Venturi.**

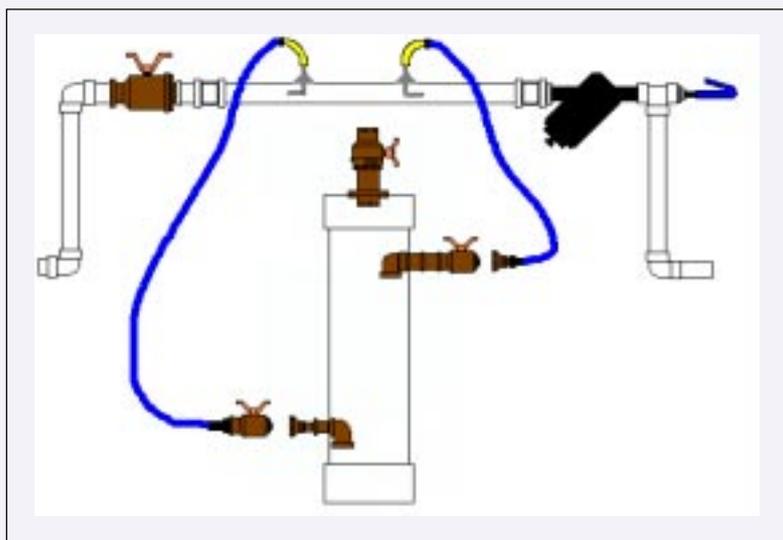
Observação: Em sistemas de irrigação de baixa pressão (menos de 10 m.c.a.), não é possível fazer uso de bombas injetoras e do tubo Venturi.

## **TUBOS DE PITOT**

O método de injeção de fertilizantes com tubos de Pitot utiliza esses aparelhos na linha de irrigação, sendo colocados de maneira diferente na tubulação: um voltado contra o fluxo d'água e o outro a seu favor. Este posicionamento cria um diferencial de pressão que força a passagem de parte do líquido pelo tanque de abastecimento, que é hermeticamente fechado e apresenta a mesma pressão do sistema de irrigação (Figura 3).

Esse injetor pode ser fabricado pelo produtor, sendo necessário determinar a curva característica do equipamento para definição da vazão derivada ao reservatório de fertilizantes. O volume de água que passa pelo tanque deve ser igual a quatro vezes a sua capacidade, para garantir boa solubilização do fertilizante no interior do tanque e uma aplicação uniforme nas tubulações de irrigação. Por exemplo, para garantir a aplicação quase integral do fertilizante colocado em um reservatório de 20 litros são necessários 80 litros de água circulando no reservatório. A vantagem de utilização desse injetor não é a precisão de aplicação de produtos químicos, mas a facilidade de construção e/ou preço. Esse sistema de injeção é mais adaptado para pequenos produtores, pois trabalha com baixa pressão (menos de 10 m.c.a.)

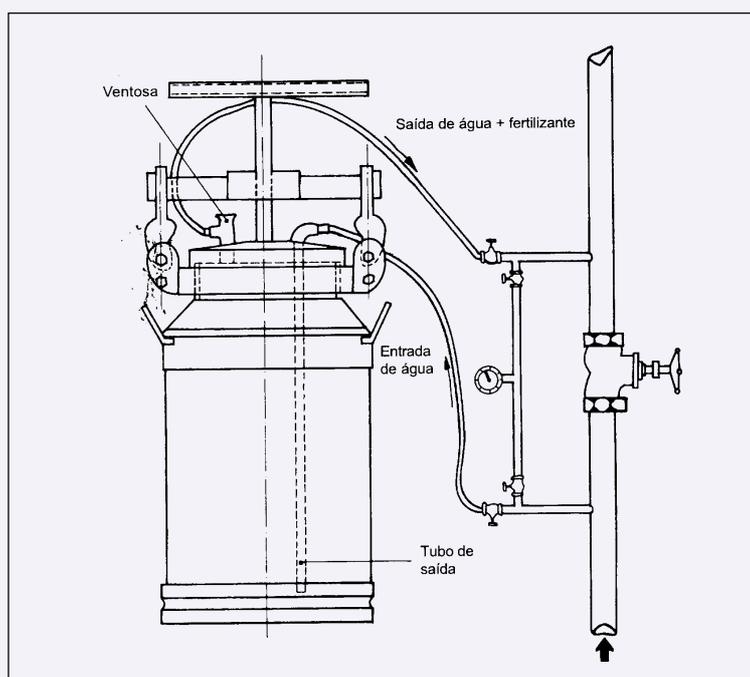
Na injeção de solução fertilizante através de tubos de Pitot e de tanque de fertilizantes, a concentração dos produtos no interior do reservatório varia continuamente ao longo do tempo e, em consequência, a uniformidade na distribuição do fertilizante nas tubulações pode ser afetada.



**FIG.3. Sistema injetor utilizando tubos de Pitot.**

### TANQUE DE FERTILIZANTES

Na injeção com tanque de fertilizantes, um registro de gaveta provoca um diferencial de pressão entre os tubos de entrada e saída do reservatório, desviando parte da água de irrigação que irá diluir a solução fertilizante e injeta-la para a tubulação de saída. O tanque apresenta a mesma pressão do sistema de irrigação. Neste caso, também para a aplicação quase integral da solução fertilizante é necessário passar pelo tanque quatro vezes o seu volume. O tanque pode ser construído a partir de um latão de leite ou botijão de gás de cozinha, com serviços de soldas (Figura 4).



**FIG.4. Tanque de fertilizantes desenvolvido na Embrapa Meio-Norte.**