

Fosfina Líquida: Eficácia nos tratamentos de fumigação em silos.

Dayana De Souza¹, Miguel Rogers²

RESUMO

Fundamental para manter a qualidade e integridade dos grãos e outros produtos armazenados, cada vez mais a fumigação vem sendo uma grande aliada dos produtores e armazenadores, desde que os tratamentos sejam realizados com critérios e melhores ferramentas para assim alcançar o êxito desejado que é o controle efetivo das pragas.

Apresentamos neste trabalho a aplicação prática da fumigação com a Tecnologia Horn Diluphos System[®], já disponível no Brasil, onde foram eliminados os riscos e problemas associados a pastilha e aos fosfetos de alumínio e outras vantagens foram associadas, permitindo não só bons resultados, mas sim a excelência nos tratamentos de fumigação, tendo a segurança dos trabalhadores que estão dia a dia nas fumigações como um dos grandes pilares para que o sucesso da fumigação seja em todos os âmbitos.

Palavras- chave: Fosfina líquida, HDS[®], fumigação, expurgo.

INTRODUÇÃO

Brasil, um dos países que alimenta o mundo e um dos maiores produtores de grãos, que convive diariamente com grandes perdas de seus produtos armazenados. Entre os principais causadores temos; deficiências nas estruturas de armazenamento e sua hermeticidade, limitação dos produtos com fosfetos de alumínio, limitações ao uso de produtos químicos com efeito residual e problemas de execução nas fumigações

A fragilidade e deficiência das estruturas que armazenam grãos, sejam em silos, armazéns, containers, não é uma exclusividade do Brasil, mas com um complicador ambiental natural, que é o clima propício para a proliferação de insetos e pragas (Horn et al, 2010), se torna uma tarefa primordial os tratamentos de expurgos para a conservação e para a manutenção da qualidade dos grãos pelo período de armazenamento.

A Fosfina Líquida em cilindros, utilizada com a Tecnologia Horn Diluphos System[®] (HDS[®]), permite conseguir resultados realmente efetivos para o controle de pragas, não dependendo de temperatura e umidade, distribuindo fosfina pura de forma imediata desde o início do expurgo e facilitando a homogeneização do gás nas estruturas fumigadas, sem a presença de resíduos nos produtos tratados e diminuindo o risco de incêndio nos grãos armazenados.

¹ Fosfoquim Brasil, Rua João Zarpelon 800, São José dos Pinhais, Brasil. E-mail: hds-sales02@fosfoquim.cl

² Fosfoquim S.A., General O'Higgins 2165, Padre Hurtado, Chile. E-mail: mrogers@fosfoquim.cl

A Tecnologia HDS® possibilita uma fumigação controlada, que permite a injeção da fosfina em qualquer momento durante o processo de fumigação, mantendo assim as concentrações no tempo indicado para o controle de pragas, no caso do Brasil; 400 ppm por 120 horas. (Lorini, et al 2011)

Veremos 2 casos de tratamentos de expurgos com HDS®, em silos tradicionais, que apresentam baixa hermeticidade, um problema constante e comum na indústria.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os tratamentos de expurgo foram realizados em duas plantas de produção e armazenamento de pistache, nas regiões de Tulare e Kern, na Califórnia - USA. Os silos de estrutura metálica, um deles com 1 aerador e o outro com 2 aeradores, ambos na base dos silos, contendo pistache com casca. As aplicações de fosfina líquida em ambos silos foram realizadas utilizando o equipamento Horn Diluphos System, modelo HDS 200 (Horn Technologies). Injetando gás no interior do silo através de uma mangueira de PVC com 75mm de diâmetro, a mistura do gás fosfina pura com o ar da atmosfera a 47 g por minuto, não ultrapassando a concentração de 10.000 ppm, injetando com o equipamento HDS® desde a parte exterior dos silos.

Para o monitoramento das concentrações de gás que foram medidas com uma frequência a cada 15 minutos, se utilizo o Monitor de gases, modelo Fumitrace (Horn Technologies) com uma faixa de medição de 0 a 4.000 ppm.

Caso 1. Silo N° 10 – Tratamento de Expurgo com Fosfina Líquida em cilindros, com reinjeção de gás - Objetivo do cliente 300 ppm de concentração por 96 horas.

O tratamento de expurgo foi realizado em um silo em uma planta em Tulare – CA, no mês de julho, com 2.350 m³ de volume. O silo apresentava problemas de hermeticidade em sua estrutura, entre as chapas e no aerador, sendo necessária uma preparação prévia antes de iniciar o expurgo.

Se utilizo pintura asfáltica, fita adesiva e silicone em toda a circunferência da estrutura do silo e na base do aerador.



Imagem 1. Silo N° 10, Caso 1.

Com o auxílio de uma sonda pneumática, foram instaladas no interior da massa de grãos 2 mangueiras de PVC com 6mm de diâmetro, em 2 níveis de profundidade, na parte inferior do silo, a 1 metro e no topo do silo, a 11 metros de altura. A parte superior do silo foi vedada, conforme a prática normal da planta.

No processo de aplicação de fosfina serão injetados 1,27 g de fosfina por m³, (97% de fosfina) através do aerador.

Ao final do tratamento o silo será ventilado e o produto liberado para processamento.

Caso 2. Silo N°129– Fumigação com Fosfina Líquida em cilindros, com recirculação - Objetivo do cliente 200 ppm de concentração por 72horas.

O tratamento de expurgo será realizado em um silo em uma planta em Kern – CA, no mês de maio, com 2.200m³. O silo apresentava alguns problemas de hermeticidade na base da sua estrutura e nos aeradores, sendo necessária uma preparação prévia antes de iniciar o expurgo, com pintura asfáltica, fita adesiva e silicone, conforme também ocorreu no caso anterior.

Com o auxílio de uma sonda pneumática, serão instaladas no interior da massa de grãos 3 mangueiras de PVC com 6mm de diâmetro, em 3 níveis de profundidade, na parte inferior do silo, a 1 metro, na metade do silo, a 6 metros e no topo do silo, a 11 metros de altura, a parte superior do silo será vedada com conforme a prática normal da planta.



Figura 2. Silo N°129. Caso 2.

A aplicação foi realizada pelos aeradores, injetando 1g de fosfina por m³, (97% fosfina). Neste caso foi utilizado um ventilador externo para recircular o ar dentro do silo da marca J System®, modelo B9 com vazão de 900 m³ por hora. Ao final do processo, o silo será ventilado e o produto liberado para processamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os casos, um dos primeiros diferenciais que se observou, considerando que a aplicação acontece desde a parte exterior do silo, foi a diminuição do tempo dos fumigadores dentro dos silos comparado com as aplicações com fosfetos, reduzindo aproximadamente um 70% do tempo em espaço confinado e sem contato com produto agrotóxico. Sendo uma grande vantagem da tecnologia HDS® em relação a segurança dos trabalhadores.

O monitoramento de ambos casos, permitiu observar o comportamento da fosfina no interior da massa de grãos, demonstrando assim a rápida e uniforme distribuição do gás injetado já nas primeiras horas. Adicionalmente também se observou em ambos casos, que em menos de 2 horas de injeção foi alcançada a concentração objetivo dos clientes em

todas as zonas monitoradas, já que ao primeiro momento da injeção se aplica diretamente fosfina, não dependendo de outros fatores para uma reação química, como no caso das pastilhas.

No caso 1. foi alcançada a concentração máxima de 1.700 ppm aproximadamente na zona 1, na base do silo e 1.100 ppm aproximadamente na zona 2, no topo do silo.

Durante o tratamento foi observado problemas de hermeticidade no silo, diminuindo as concentrações em todas as zonas, sendo necessária uma reinjeção de 0,65 g de fosfina por m³ durante o 3 dia, aumentando as concentrações a 900 ppm aproximadamente, mantendo assim o objetivo de 300 ppm por 4 dias. A reinjeção só foi possível mediante a utilização da tecnologia HDS[®] que permite processos de reinjeção de forma totalmente segura, desde o exterior dos silos, mantendo as concentrações letais para as pragas objetivo, sendo um dos grandes diferenciais dos tratamentos com pastilhas e sachês, onde uma vez que não foi atingida a concentração objetivo, seja por perda de gás ou porque não houve a reação química das pastilhas, torna o tratamento inválido por ineficácia.

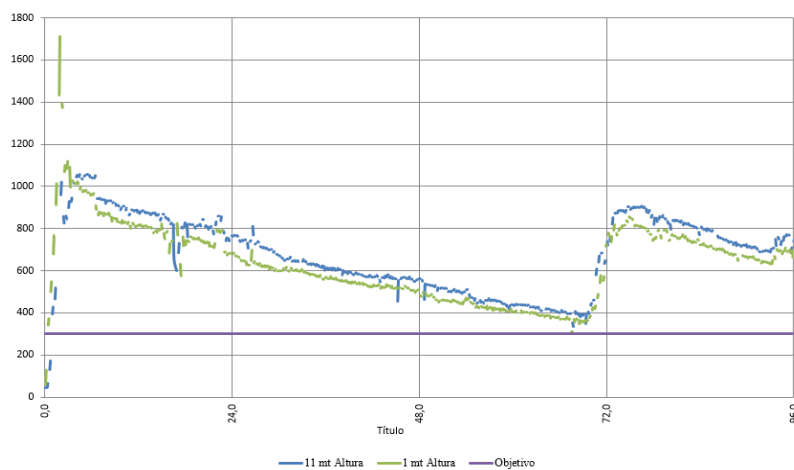


Gráfico 1. Aplicação de fosfina com reinjeção- Caso 1.

Uma vez finalizado o tratamento e ventilado o silo foi retirada amostras que em avaliação tiveram 100% do controle das pragas e mortalidade dos insetos em todos os seus estágios.

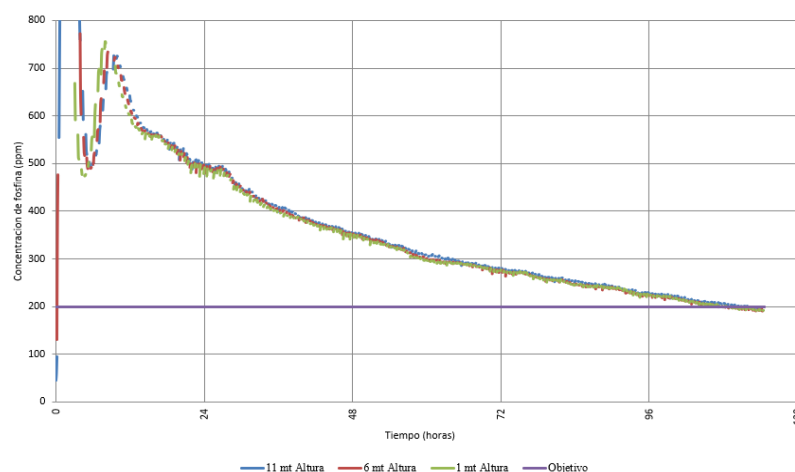


Gráfico 2. Aplicação de fosfina com recirculação – Caso 2.

No caso 2, embora houvesse semelhanças entre os silos, não foi necessário fazer a reinjeção do gás, já que o silo apresentava uma melhor hermeticidade. O gás fosfina teve uma distribuição bastante homogeneia dentro do silo, com o uso da recirculação, alcançando rapidamente sobre 800 ppm em todas zonas medidas, pouco mais de 2 horas desde a injeção da fosfina. Foi alcançado o objetivo estabelecido pelo cliente que eram 200 ppm por 3 dias.

Independentemente do método de aplicação utilizado, com ou sem recirculação, o uso do HDS® permite uma aplicação de forma controlada não ultrapassando as 10.000 ppm (Horn et al, 2004) muito abaixo do que a fosfina é auto inflamável, que são 18.000 ppm, permitindo uma aplicação rápida e segura, livre dos riscos de incêndios e explosões na massa dos grãos tratados.

Em ambos casos as medidas de vedação dos silos e principalmente as vantagens da tecnologia HDS® permitiram o êxito nos tratamentos em silos que apresentaram complexidades, as quais se pode observar devido ao monitorio contínuo. A possibilidade de reinjetar o gás, permite uma correção durante o processo de fumigação, evitando o fracasso do processo por problemas de hermeticidade. Sem a exposição dos trabalhadores a produtos químicos em espaços confinados, eliminando os riscos de incêndios e explosões nos produtos tratados e nos silos dos clientes.

O uso da Tecnologia HDS® permite a redução de até 50% do tempo de fumigação em comparação com pastilhas e saches, que são utilizados normalmente, já que a partir do primeiro momento é injetado fosfina líquida desde o início, sem a necessidade de espera da reação química.

Esta característica da Tecnologia HDS®, de injetar fosfina líquida desde o início da fumigação, permite a detecção imediata de problemas de vedação por perda de gás durante o processo de injeção, possibilitando assim corrigir ou inclusive suspender o tratamento se não é possível corrigir os problemas de hermeticidade. No caso de aplicações com pastilhas, não é possível detectar fugas de gás, já que somente haverá gás aproximadamente 1 dia depois do início da fumigação, quando o fumigador não está mais presente na planta.

Ao eliminar a reação química das pastilhas, por meio do uso da tecnologia HDS®, algumas das limitações da aplicação da fosfina também são eliminadas, como as

aplicações em baixas temperaturas ou baixa umidade, em que a reação de hidrólise não ocorrerá ou será muito lenta, levando ao fracasso da fumigação. Esse é o caso, por exemplo, da cevada maltada, que é armazenada em faixas de umidade de 4 a 5%, onde não é possível usar as pastilhas.

Outra vantagem do HDS é a emissão de relatórios de processo, indicando a quantidade de gás injetado, o tempo de aplicação e outros dados relevantes, o que, juntamente com o uso de monitoramento contínuo, proporciona maior transparência e rastreabilidade dos processos de aplicação de fosfina para os clientes e outras partes interessadas.

As estruturas de armazenamento mesmo com características físicas parecidas, tem as suas particularidades e desafios que devem ser tratados de forma individual e única, o que é permitido realizar com a Tecnologia HDS® e a fosfina líquida, onde o monitoramento é uma ferramenta fundamental para o êxito dos objetivos requeridos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HORN, F.; HORN, P.; ROGERS, M. Fosfina pura em cilindros, formas de uso, sistemas de aplicação e potenciais usos no Brasil. Em: CONFERENCIA BRASILEIRA DE PÓS-COLHEITA, 05., 2010, Foz do Iguaçu. Anais, Foz do Iguaçu: ABRAPÓS, 2010. p. 105-118

HORN, F.; HORN, P.; SULLIVAN, J. New phosphine fumigation possibilities using the Horn Diluphos System®, VAPORPH3OS® and the Fosfoquim Phosphine Monitor®. Em: Controlled Atmosphere and Fumigation in Stored Products, 2004. Anais, Gold-Coast Australia: FTIC, 2004, p 237-253

LORINI, I.; KRZYZANOWSKI, F. C.; FRANÇA-NETO, J. B.; HENNING, A. A.; HENNING, F. A. Manejo integrado de pragas de grãos e sementes armazenadas. Brasília, DF: Embrapa, 2015. 81 p