

GERENSEG GERENSEG GERENSEG

Avenida 9 de Julho, 5966/cj. 71 - 01406-200 - SÃO PAULO/SP
Tel.: (011) **3063-2870** - Fax.: (011) **3063-2896**

COMBUSTÃO ESPONTÂNEA DE GRÃOS *

Quando depositados em silos, os grãos - tanto cereais como oleaginosas - estão sujeitos a combustão espontânea. Incêndios em silos e armazéns têm causado danos significativos ao seu conteúdo e, em muitos casos, também às construções e equipamentos dos locais. Nêste artigo, procuraremos explorar a natureza dêste problema.

Vamos considerar como cereais produtos agrícolas tais como trigo, milho, aveia e sorgo. Como oleaginosas, incluímos soja e sementes de girassol. Todos êsses produtos raramente são “puros”; contaminação com restos das plantas é comum, a presença de bactérias e insetos é natural, mofo e fungos podem também ser encontrados.

O calor pode se originar em um silo por duas fontes:

- (1) calor introduzido no silo; e
- (2) processos químicas e biológicas ocorrendo dentro do silo.

O calor pode ser introduzido no silo devido à secagem antes da armazenagem; presença de brasas ou cinzas fumegantes; ou devido a elevadas temperaturas ambientes externas ao silo. Êsses processos biológicos podem se desenvolver dentro do silo; êles occorem como resultado de atividades internas de bactérias ou insetos nos grãos quando os teores de oxigênio e de umidade atingem a determinados níveis críticos. Supondo-se que o teor de umidade e de oxigênio sejam propícios para o desenvolvimento de atividades dos insetos e o crescimento de fungos e bactérias, o processo biológico resultante é conhecido como “*respiração*”. Sub-produtos dêste processo são o dióxido de carbono, calor, e água. Se o processo não for interrompido, focos de calor podem se formar onde as temperaturas podem atingir até 71° Centígrados, na qual a maioria dos micro-organismos vegetais não mais sobrevive e qualquer umidade presente se dissipa. O processo então se transforma de biológico para químico. Se existe oxigênio suficiente, um processo químico conhecido por *oxidação* desenvolve-se com grande rapidez, auto-alimentado. E o nome mais adequado para esta rápida oxigenação é **combustão**.

A aeração nêsse ponto torna-se crítica. Uma ventilação suficiente evitará essa nociva atividade química e biológica através do resfriamento. Contudo, deve-se levar em conta que uma aeração excessiva após o início do processo de combustão poderá agravar essa condição.

A combustão espontânea de grãos pode ser evitada ou pelo menos detectada em seus estágios iniciais. O controle da aeração e do teor de umidade podem evitar o processo biológico que precede a ignição. A diminuição de impurezas e corpos estranhos ao produto, como restos de plantas, palha e outros materiais vegetais, irá retardar a atividade biológica.

A prevenção de entrada de substâncias quentes no interior do silo é também importante. Se os grãos passam pelo secador anteriormente à armazenagem, deve-se deixá-los esfriar por algum tempo antes de sua entrada nos silos.

Uma vez no interior do silo, o controle da temperatura fornecerá meios confiáveis de detectar os focos de aquecimento. Sistemas de termometria, detetores de calor e outros sistemas podem ser utilizados para o monitoramento da temperatura interior dos depósitos. De acordo com a NGFA (*National Grain and Feed Association*), da Inglaterra, “temperaturas inferiores a 49° Centígrados não constituem risco, mas ações corretivas devem ser consideradas caso os grãos continuem a se aquecer. Grãos expostos a temperaturas de aproximadamente 82° Centígrados podem eventualmente “arder”, fermentar ou até mesmo queimar”.

Uma vez detectada a combustão, um número de medidas podem ser tomadas para deter esse processo. Dióxido de carbono, nitrogênio ou qualquer outro gás inerte podem ser utilizados para a exclusão do oxigênio do ambiente. Se isto for eficaz, a combustão cessará porque o oxigênio é necessário para alimentar o processo.

Água pode ser usada, mas com grande cuidado, já que jatos de água através de hidrantes de alta pressão poderão levantar núvens de poeira, aumentando o risco de explosão de pó. E explosões de pó no interior de silos quase sempre resultam em perdas catastróficas.

Um outro problema decorrente do uso da água é que grãos molhados se dilatam, e esta dilatação pode eventualmente rachar as paredes dos silos. A NGFA recomenda que se use sprinklers para borrifar as paredes laterais e o topo das pilhas de grãos para controlar poeira ou chamas no espaço superior do silo. Eles também citam que a água pode ser despejada em uma vazão lenta usando-se mangueiras ou tubulações de baixa pressão, que permitam sua infiltração no meio dos grãos até atingir os focos de calor.

Uma possibilidade alternativa é se remover os grãos do interior do silo através de transilagem, mas isto também precisa ser efetuado com bastante cuidado. Levando-se em conta a presença de combustão no produto, a parte dos cereais ou oleaginosas já atingida pela combustão é uma fonte potencial de ignição. Se, durante o processo de transilagem, uma núvem de poeira se formar e ocorrer uma ignição, sérios prejuízos poderão advir.

** Reproduzido, traduzido e adaptado de trabalho publicado no Boletim de nossa representada IES Independent Engineering Services Ltd., de Londres, edição da Primavera de 1996*