

- Perigos: Uma Ameaça Constante (II).

Berquó, Jolan Eduardo – Eng. Eletrônico (ITA).
Certificador de Produto Aeroespacial (DCTA/IFI)
Representante Governamental da Garantia da Qualidade – RGQ (DCTA/IFI)
jberquo@dcabr.org.br

MSC 23 – 12 DEC 2012

Dando prosseguimento ao assunto, vamos tratar aqui dos perigos inseridos no desenvolvimento de processos operacionais e respectivos procedimentos.

Como já dissemos, no MSC 22, o melhor que podemos e devemos fazer é identificar os perigos e avaliar os riscos resultantes, em função de suas consequências e chance de ocorrência (qualitativa e/ou quantitativa), procurando, tanto quanto possível e economicamente suportável, evitá-los ou minimizar seus efeitos.

Mas quando se fala em risco, muita gente pensa logo nos sistemas físicos projetados e operados por seres humanos, como pontes, aviões, foguetes, mísseis, etc.

Isso nos faz lembrar da investigação do acidente do VLS-1, protótipo V03, ocorrido mais ou menos às 13h30min de 22/08/2003, cuja Comissão de Investigação do Fator Material tivemos a honra de presidir. Essa investigação durou 172 dias, terminando em fevereiro de 2004.

Mas nossa comissão voltou-se inteiramente para o fator material, chegando às conclusões que constam do Relatório Final e, mais detalhadamente, do Relatório do Fator Material.

Com base nos relatórios das várias comissões (Fator Material, Fator Operacional, Fator Meteorológico e Fator Humano), o Relatório Final apresentou várias recomendações.

Uma delas foi a de se praticar para os próximos projetos, a chamada Análise de Circuitos Ocultos (*Sneak Circuit Analysis*), um tipo de análise muito praticada nos projetos espaciais americanos. Mas se tratava de uma recomendação sempre pensando no projeto do veículo lançador, embora soubéssemos que esse tipo de análise pudesse perfeitamente ser também praticado para processos operacionais.

Posteriormente, chegamos a sugerir que se fizesse uma análise de riscos também nos

processos executados principalmente na operação terrestre, antes do lançamento, utilizando, por exemplo, uma PFMEA¹ (*Process Failure Mode and Effects Analysis*). Parecia-nos correto sugerir isso, tendo em conta as evidências registradas no Relatório do Fator Operacional pertinente ao acidente.

A sugestão até que foi bem recebida; contudo, não temos informações de que essa análise esteja efetivamente sendo praticada.

Seja lá como for, o que tem de ficar bem claro, o tempo todo, é que acidentes podem ocorrer, quando se executam procedimentos incorretos ou quando o fazemos de maneira incorreta, mesmo estando os procedimentos corretos. Isto é básico.

Devemos lembrar que todo processo é constituído por tarefas, mas pode ser que as tarefas de um processo tenham diferentes níveis de risco, na sua execução, ficando então a classificação de risco, para aquele processo, definida pela tarefa de mais alto risco.

Às vezes, o acidente pode ocorrer porque o responsável pela tarefa não usa dispositivos de segurança ou faça seu uso de maneira incorreta, ou o dispositivo falha. Outras vezes, o perigo está na própria tarefa ou na sequência entre elas.

Um perigo pode, por exemplo, ser introduzido, no momento em que uma pessoa, incumbida de realizar uma determinada tarefa, deixa de realizá-la, por imposição inconsequente de uma esfera superior. Isso, infelizmente, não é incomum.

Enfim, há várias considerações a serem feitas, quando se projeta ou se analisa um processo com suas tarefas e dispositivos de segurança.

Vamos elencar algumas.

¹ Conforme já mostramos em outro MSC, a FMEA, de onde é gerada a PFMEA, procura verificar as possíveis falhas e suas consequências (severidades).

Mas primeiro, por ilustrativo, vamos falar sobre o famoso “Princípio de Murphy” (que alguns chamam de “Lei de Murphy”). Temos informação de que Murphy era um sargento americano da USAF, ligado às atividades de ensaio em voo. Participava da equipe que manuseava a instrumentação ligada ao ensaio de aceleração.

Ao terminar um desses ensaios, o Major que participou como piloto do mesmo chegou eufórico e disse a Murphy que naquele ensaio ele batera o recorde de aceleração. Foram ver os registros na instrumentação e notaram que os mesmos indicavam aceleração “zero”. Após analisarem o que havia ocorrido, concluíram que o mecânico que preparara a instrumentação havia invertido as ligações do acelerômetro. Consequência: o ponteiro do instrumento ficou estático.

Aí, o próprio Major teria enunciado a chamada “Lei de Murphy”: *If the task or procedure can be performed incorrectly, it eventually will be done that way* (“Se a tarefa ou procedimento pode ser realizada incorretamente, ela eventualmente será feita dessa maneira”). Este é um exemplo famoso de erro na execução de um processo operacional, que pode ter ocorrido por um de vários motivos possíveis, conforme veremos mais adiante.

Apresentemos agora o elenco (não exaustivo) de considerações a serem tidas em conta.

Quando um procedimento é extenso, tedioso, extenuante, desconfortável e exige paciência, o operador tem uma tendência de saltar passos ou inventar atalhos.

Procedimentos que requerem concentração intensa, por longo período, devem ser modificados ou eliminados, já que qualquer distração pode seguir uma trajetória inesperada (“circuito oculto”).

Os *checklists* são exemplos de procedimentos que têm de ser claros, concisos e fáceis de serem seguidos.

Devem-se eliminar todos os passos que puderem ser eliminados, sem perder, todavia, a clareza e a eficácia do procedimento.

A maneira como é usado um dispositivo qualquer pode ser mais perigosa que o uso de um dispositivo com defeito.

A sensação do “Eu conheço muito bem isso” pode conduzir ao desdém por *checklists* e levar a erros ou acidentes. Dizem que o motorista começa a bater o carro depois que ele se considera um bom motorista. (Talvez pudéssemos enquadrar aqui o problema que teria levado o Major a enunciar a “Lei de Murphy”).

Procedimentos que parecem muito simples e tranquilos podem conduzir a uma falsa sensação de segurança.

Os procedimentos devem identificar claramente todos os dispositivos e equipamentos que um operador vai necessitar para executar a tarefa, e o operador tem de estar treinado para utilizá-los.

Interromper uma tarefa para procurar algum dispositivo que foi esquecido, pode levar o operador a erro na recondução da tarefa.

Se um procedimento tiver sido iniciado, ele deve ser executado até o fim. Trata-se de um conselho que, sem dúvida, pode salvar vidas (infelizmente, temos exemplos disso).

Procedimentos que requerem muita comunicação devem ser evitados ou eliminados, principalmente pela possibilidade de falhas nos dispositivos de comunicação ou dificuldade de entendimento dos interlocutores, em decorrência de interferência eletromagnética.

Os treinamentos teóricos e práticos devem, tanto quanto possível, ser complementados com *on-the-job-training*.

Finalmente, procedimentos de falta de energia ou excesso de alguma energia (elétrica, química, mecânica, térmica, etc.) devem ser considerados e simulados, mas até onde possível, no que tange aos riscos.

Bem, registramos aqui alguns alertas, quando se trata de projetar e analisar processos; mas poderíamos ainda aumentar essa lista e sistematizá-la para um projeto e análise de processos operacionais, em termos de perigos que possam ser introduzidos.

Até a próxima.

Referências

- (1) MIL-STD-882E. **System Safety**. EUA: DoD, 2012.

(2) MIL-HDBK-764(MI). **System Safety Engineering Design Guide For Army Materiel.** EUA: DoD, 1990.