

## Comentários de Pós teste<sup>1</sup>

Caro(a) participante:

Conforme esclarecido no pré teste as questões não visavam nenhum tipo de avaliação do desempenho dos participantes da disciplina. Sua aplicação tinha, entre outros, os seguintes objetivos:

- Estimular sua auto-avaliação no início das atividades da disciplina;
- Estabelecer parâmetro que lhe permita reavaliar-se durante e ao final das atividades;
- Propiciar ao responsável pela disciplina informações sobre os conhecimentos dos participantes no início das atividades da disciplina;
- Propiciar elementos de apoio à avaliação da disciplina oferecida no formato atual e;
- Estimular a apresentação de sugestões de aperfeiçoamento da disciplina.

Veja a seguir comentários elaborados pelo organizador da disciplina a respeito das questões que você respondeu. Depois de comparar suas próprias respostas do pré e do pós teste compare-as com o que o professor escreveu. Sinta-se à vontade para encaminhar novas consultas, opiniões e comentários sobre a experiência. De preferência use o espaço de Fóruns internet do curso. Isso permitirá que outros participantes também participem da nossa conversa.

Por favor, sinta-se livre para opinar a qualquer momento.

---

<sup>1</sup> Organizado por Ildeberto Muniz de Almeida.. Revisto em Fevereiro de 2017.

## **Pós-Teste da Disciplina Concepções de acidentes (Ildeberto Muniz de Almeida)**

### Comentário da organização da disciplina/curso

Os comentários apresentados às questões a seguir têm caráter exemplificativo. Não visam esgotar “respostas possíveis” ao que é perguntado. Assim, além de indicar conceitos ou aspectos discutidos na disciplina que poderiam ampliar o perímetro ou mudar a perspectiva teórica da abordagem da análise em questão, em alguns casos também são apresentados exemplos de aplicação do conceito no caso apresentado.

A discussão em sala de aula permitirá discutir pessoalmente outros comentários apresentados pelos participantes e, caso persistam dúvidas, os interessados podem usar o fórum da página para continuar a discussão.

- 1) Qual a concepção de acidente apresentada no excerto de Relatório de Análise mostrado a seguir:

*“[...] o acidente aconteceu porque o operador da máquina fazia seu trabalho sem prestar a necessária atenção e sem usar o empurrador manual determinado nas normas de segurança da empresa.”*

*Acrescente um exemplo de sua vivência em que um acidente tenha sido explicado com apoio da mesma concepção.*

### Comentário da organização da disciplina:

A questão visa mostrar exemplo de conclusão de análise embasada na chamada concepção ou paradigma tradicional de acidentes. Nela, esses eventos são compreendidos como eventos simples, paucicausais, que tendem a ser apresentados com referências a fatores imediatamente antecedentes ao acidente propriamente dito e à lesão dele decorrente.

Historicamente os antecedentes apresentados como “causa” (assim mesmo, no singular, uma vez que o fenômeno é visto como simples e essa explicação visa a isentar de responsabilização o sistema e suas gerências) do acidente são comportamentos do acidentado ou de algum de seus colegas (mesmo que seja uma terceira pessoa).

Por isso mesmo, a literatura se refere a esse tipo de explicação como *centrada na pessoa*.

Como se trata de concepção amplamente difundida foi escolhida para iniciar esse pré teste para facilitar ao participante a percepção das diferenças existentes entre ela e aquelas a

serem discutidas na disciplina que se remetem à concepção sistêmica ou psico-organizacional de acidente.

2) Que conceitos poderiam ser úteis ao responsável pela condução de análise de acidente que se deparasse com os fatos abaixo:

*“Sr BP, eletricista experiente, confessa ter sido orientado a não testar o equipamento que consertava porque se religasse o sistema poderia provocar choque elétrico em colega que atuava na mesma linha realizando tarefa de execução sabidamente mais demorada. BP esqueceu a orientação recebida e seu colega ficou gravemente ferido. ‘Foi tudo culpa minha’, repetia o Sr. BP.”*

Comentário da organização da disciplina:

Entre outros conceitos é possível destacar:

2.1. Análise de barreiras – a ser aplicada em relação ao perigo eletricidade / risco de choque elétrico no sistema, nesse caso, em situação de co-atividade (há duas tarefas ocorrendo simultaneamente no sistema).

- Permite explicitar os perigos e riscos considerados na análise preliminar realizada na empresa identificando aqueles que não foram considerados e os que apresentaram falhas ou funcionaram a contento. Neste caso, é possível dizer que não havia barreira que impedisse a religação do sistema e evitasse o choque elétrico de trabalhador que estivesse atuando no sistema. A segurança dependia do trabalhador lembrar-se de seguir a recomendação de não ligar.
- Considerando os elementos de uma barreira ideal (detectar sinais, diagnosticar situação, agir quando necessário e automonitorar-se para minimizar chances de desativação) é possível avaliar ou discutir características e limitações das barreiras adotadas no sistema.
- Considerando a noção de prevenção ativa (exige que o operador faça algo) e prevenção passiva (atua independentemente do que o operador faz, por exemplo, automaticamente) e que, em condições ideais, riscos de lesões graves como nos choques elétricos não devem ser abordados exclusivamente com medidas ativas (comportamentos) é possível apontar falhas da gestão de segurança nesse caso.
- [...]

2.2. A teoria de controle (alça de controle) da segurança especialmente como discutida por Nancy Leveson (do MIT): também poderia ser aplicada especificamente à gestão de segurança. Fica aqui sugestão de autora caso queira aprofundar seu estudo neste tema.

2.3. A noção de “invasão ou intrusão do habitual” (automatismos de comportamentos): permite explicitar o fato de que a forma escolhida de gestão de segurança desconsidera de modo grosseiro aspectos do funcionamento psíquico do ser humano em situação.

- No trabalho de manutenção os operadores tendem a só considerar encerrada sua tarefa após a realização de teste do sistema. O componente substituído funciona? O defeito foi consertado? Desse modo, é possível afirmar que para esses trabalhadores o pedido de “não testar” o equipamento contraria prática que para ele é muito mais freqüente e que tende a invadir sua atividade. Com o agravante de que a única ajuda que tem para isso vem de sua memória prospectiva. Ele deve lembrar-se da “ordem” recebida. Essa forma de gerir a segurança é exemplo de acidente esperando (e pedindo) para acontecer.
- Vale reforço: Em situação em que o comportamento exigido inicia da mesma forma que em outra situação mais frequente para o ser humano, ele tende a agir influenciado pela condição mais frequente (“aposta de frequência”, vai “no automático”).
- O comentário acima é exemplo de aplicação da ideia de ampliação conceitual que foi discutida nessa disciplina.

3) O exemplo abaixo ilustra a utilização de que conceito ou princípio?

“[...] A explosão da mistura de gás liquefeito de petróleo (GLP) com oxigênio aconteceu porque houve acúmulo de gás permitindo que a concentração explosiva fosse atingida e porque depois que isso aconteceu a mistura foi atingida por uma faísca. O gás se acumulou porque havia vazamento em uma tubulação localizada no subsolo do Shopping, que funcionou como espaço fechado. [...]”

Comentário da organização da disciplina:

Exemplo típico de análise de mudança.

O ponto de partida foi a identificação do que explodiu: mistura de GLP com oxigênio. A aplicação das perguntas da análise de mudanças explicita que essa mistura só explode quando atinge a concentração explosiva e que, isoladamente, isso não determina a explosão. No entanto, essa ocorre se a essa mistura se associa faísca. A análise continuaria explorando as origens da mistura na concentração explosiva. Quais as condições do sistema que permitem ou fazem com que a mistura atinja esse ponto. Havia vazamento de gás? Proveniente de onde? Por quais razões? E assim por diante.

Na disciplina / curso enfatiza-se a compreensão de acidente como fenômeno socio-técnico e a importância de explorar a análise de mudanças até suas origens gerenciais, seja em decisões sobre escolhas ou manutenção de dispositivos técnicos ou outros insumos, seja em relação a como lidar com mudanças surgidas no funcionamento do sistema. No exemplo acima, a continuidade dessa análise mostrou, entre outras, falhas:

- na gestão de projetos: o projeto não previa instalação de tubulação para gás que foi feita no subsolo do prédio e deixada lá com vedação (“tubulação cega”) que acabou vazando. Os responsáveis pelo projeto se detectaram, fizeram vistas grossas para o ocorrido.
  - na gestão de segurança: tentando identificar o que estava produzindo o “cheiro de gás” sentido no prédio contratou “especialista” que baseou sua análise no uso de seu olfato concluindo não tratar-se de GLP e não apontando o que seria. Escolher profissional que analisa esse tipo de problema apenas com a confiabilidade do olfato não é a melhor das estratégias.
  - na resposta ou seguimento das vítimas pós AT: não houve resposta organizada de suporte às conseqüências imediatas e menos ainda no que se refere às possíveis conseqüências tardias (lado direito da gravata-borboleta).
  - [...]
- 4) O relato mostrado abaixo ilustra situações de variabilidade “normal” e “incidental” do trabalho dos operadores da injetora e mostra o que os trabalhadores fazem para lidar com essas variabilidades. A que campo de conhecimento pertencem os conceitos mostrados? Identifique exemplos de variabilidade normal e incidental no relato apresentado.

“Depois de injetado o material nas matrizes dos dois moldes a zona de operação da injetora fecha e o carrossel gira até chegar ao posto de trabalho dos Srs A e B onde será re-aberta. Após a abertura para retirada da peça pronta sempre ficam restos de material que precisam ser limpos manualmente pelos operadores da injetora antes da nova injeção de material. O Sr A foi almoçar e o Sr X, veio substituí-lo. O Sr B vai ao banheiro e, sozinho, o Sr X continua a operar a máquina. O Sr X não consegue limpar os dois moldes antes do tempo programado para novo giro do carrossel”

#### Comentário da organização da disciplina:

Os conceitos usados são da Ergonomia (da atividade). A descrição mostra aspectos da sequência de passos ou operação da tarefa de operação de máquina injetora de plástico, indicando algumas de suas variabilidades e comportamentos dos trabalhadores em face dessas ocorrências.

A presença de restos de material na zona de injeção após a retirada do calçado pronto é descrita como ocorrência associada a todas as injeções. Nestes termos, trata-se de *variabilidade normal* associada à precariedade de meios técnicos usados (se os restos não forem re- aproveitados, o desperdício de matéria prima nessa linha de produção deve assumir proporções significativas). Esse comentário é importante porque, regra geral, esse tipo de ocorrência em sistemas automatizados tende a ocorrer de forma intermitente ou limitada no tempo, o que poderia dificultar o reconhecimento do risco corrido pelo operador na limpeza manual. Sendo prática permanente, não considerar esse risco na gestão de segurança assume conotação de falha grotesca<sup>2</sup>.

A ida do Sr A para almoço e sua substituição pelo Sr X são variabilidades normais, previsíveis no tempo.

A ida do colega ao banheiro é exemplo de *variabilidade normal*, que se sabe ocorrer todos os dias, porém sem momento pré-definido no tempo. Sua ocorrência no período de almoço pode ser definida como incidental ou como associada às origens de mudança incidental, a saber, deixar a máquina sendo operada por apenas 01 trabalhador que não é operador habitual da mesma.

Sr A operar sozinho a injetora. Variabilidade incidental.

---

<sup>2</sup> Essa falha pode ser bem ilustrada com a aplicação da análise de barreiras. O perigo, o risco e a inexistência de barreira de prevenção.

O texto não explora as origens desses eventos e não descreve em zoom modos operatórios adotados no trabalho normal e nem nos ajustes realizados em face das variabilidades.

Entre outros aspectos mereceriam aprofundamento:

- Há diferenças na distribuição dos restos de matéria prima nos diferentes compartimentos da injetora?
  - Há diferenças no grau de dificuldades da limpeza a ser feita pelos operadores nos diferentes compartimentos?
  - Esse fato teve influência no acidente?
  - Como era tratada no sistema a situação de ida ao banheiro de um dos operadores quando atuavam na máquina dois trabalhadores experientes? Um trabalhador experiente era capaz de limpar sozinho os diferentes compartimentos dentro do tempo programado até o giro do carrossel?
  - Qual o tempo levado na retirada do calçado pronto e na limpeza das zonas de injeção da máquina por operadores experientes e pelo Sr B ou outros substitutos? (de quanto tempo a mais o Sr B precisava para fazer o trabalho dos colegas que substituíam?)
  - [...]
- 5) A máquina envolvida no acidente não estava incluída no programa de manutenção preventiva e preditiva da empresa. **Só recebia manutenção corretiva.** Se estivesse ligada no modo de operação manual (ao invés do modo automático) e qualquer comando fosse acionado, por exemplo, o de avanço do cabeçote direito da fresa, se esse cabeçote não avançasse esse **comando de avanço era armazenado para posterior cumprimento** tão logo fosse sanado o problema que impedira o avanço.
- Considerando o modelo de acidente organizacional de James Reason especifique os problemas identificados no relato e classifique-os<sup>3</sup>.

Comentário da organização da disciplina:

---

<sup>3</sup> O modelo de acidente organizacional descreve dois tipos de problemas que participam das origens de acidentes.

Armazenamento do comando de avanço não cumprido, sem informar que avançará tão logo o problema seja sanado – condição latente (origem desde a concepção da máquina). Originalmente Reason chamou esse fato de erro latente, mas depois preferiu evitar o uso da expressão erro.

Máquina excluída de programa de manutenção preventiva / só recebe manutenção corretiva: condição latente. Falha na gestão de manutenção que aumenta a chance de incidentes e defeitos em cuja resolução trabalhadores podem sofrer acidentes.

Na moderna análise de acidentes as origens dessas condições também devem ser exploradas.

- Discuta o problema do armazenamento da ordem não cumprida pela máquina.

Comentário da organização da disciplina:

A questão visa destacar a ajuda do componente feedback da alça de controle, em especial em sistemas que operam em mais de um modo de operação (ou função). O que e como o sistema informa ao operador em resposta a seus comandos (ações). Seja sobre o modo de ação em que se encontra e seja sobre o seu estado (o que está fazendo naquele momento).

Na máquina em questão a única ajuda disponível ao operador sobre o modo de operação em que a máquina está é sua memória. Lembrar-se do que ele ou colega fez.

Acionado o comando de avanço de cabeçote com a máquina no modo manual na situação do acidente a única resposta ou feedback mostrada pelo sistema foi o não avanço do cabeçote. No entanto, além de não avançar a ferramenta a máquina armazenou aquela ordem. Como se tratava de operador não informado a esse respeito e que atuava na máquina pela primeira vez, a partir desse momento passou a atuar em condição de “desproteção cognitiva”, ou seja, não conta mais com a ajuda da compreensão sobre o estado do sistema e pode expor-se a riscos cuja existência desconhece. Neste ponto, o comentário associa contribuição da gestão cognitiva conforme discutida por Amalberti.

Nesse caso também seriam úteis conceitos como os de armadilha cognitiva, em particular, na forma de surpresa automática e de “erros de modo”. A surpresa

automática refere-se a situação em que o sistema técnico faz exatamente aquilo para o qual foi programado, porém em momento em que aquilo não é esperado. A noção de erro de modo destaca a armadilha embutida no fato da interface técnica do sistema não informar claramente ao operador em que modo de atuação (função) está esse sistema e também não informar o que sistema está fazendo ou esperando para fazer.

ATENÇÃO: NOTE QUE o risco de acidente associa-se à etapa do funcionamento em que o sistema pode fazer algo automaticamente, sem necessidade de comando específico. No caso acima, isso se deu no avanço do cabeçote (em função do comando anterior não cumprido e armazenado “na moita”).

Será que onde você trabalha existe algum sistema técnico que apresente essa mesma característica? Ou seja que possa estar programado para, numa dada configuração, passar a agir automaticamente?

- 6) O exemplo abaixo ilustra a utilização de que conceito ou princípio?

*O trabalho de manutenção era realizado por equipe contratada externa em tanque de armazenamento de gás inflamável / explosivo. A intervenção envolvia soldagem (trabalho a quente) e, a equipe de manutenção só pode entrar no tanque após ter recebido permissão para trabalho (PT). A PT informava, entre outras coisas, os testes realizados no tanque antes da entrada, perigos identificados, condutas a serem adotadas em caso de incidentes ou acidentes. Encerrado o trabalho de soldagem a equipe saiu do tanque e, depois de algum tempo, o Sr MM recebeu ordem de seu chefe imediato para retornar ao local e limpar o tanque. O chefe sabia que: a) a empresa contratante não exigia nova PT para autorizar trabalhos a frio, como a limpeza; b) que a contratante estava pressionando sua empresa para a conclusão dos trabalhos.*

Comentário da organização da disciplina:

- Análise de barreiras: A gestão de segurança na entrada do cilindro era baseada em sistema de permissão de trabalho, uma barreira que apresentou falhas e deixou de identificar perigos. Entre as falhas foi possível detectar a utilização de lanternas que não eram de segurança no interior do cilindro e o não raqueteamento de flange que, segundo a PT, deveria ter sido raqueteada. Isso permitiu a presença de dispositivo

capaz de produzir flash / faísca e a presença de material inflamável no interior do cilindro. A ausência de necessidade de PT para trabalho a frio no cilindro indica que a possibilidade de presença de material inflamável / tóxico no interior do cilindro nesse momento não era considerada possível. O perigo e o risco não foram identificados e não ensejaram a indicação de barreiras.

- Como a noção de alça de controle poderia ajudar na análise dessa situação?
- E as noções de migração do sistema para o perigo, a noção de diferenças entre trabalhos prescrito e real?
- A noção de atividade poderia estimular questão sobre como era historicamente a realização daquele tipo de trabalho no sistema? Quem o chefe designava?

7) Leia os excertos de acidentes mostrados na primeira coluna do quadro abaixo e indique conceitos úteis à sua discussão no espaço em branco.

<b>Relato</b>	<b>Conceitos úteis e comentário (se necessário)</b>
<p>O motorista viu o sinal vermelho e que havia um trem na estação que ficava logo à direita. Acelerou para passar a diferença de nível e o ônibus foi atingido por outra composição que vinha da esquerda e ficava fora do campo de visão (encoberto por edificações e curva no lado esquerdo).</p>	<p>Noção de atividade – descrição detalhada do trabalho real poderia revelar que o desrespeito ao sinal era pratica freqüente, realizada com sucesso.</p> <p>As noções de <u>armadilha cognitiva</u>, <u>erro de modo</u> e de <u>alça de controle</u> permitem revelar que os sinais mostrados para os operadores eram os mesmos em duas situações diferentes, que foram confundidas.</p> <p>E a análise de barreiras, como ajudaria nesse caso?</p>
<p>A nova cabine do scaler (perfuratriz) era hermeticamente fechada e tinha ar refrigerado que melhorou o conforto térmico dos operadores. O operador não mais ouvia o ruído do maciço em</p>	<p>As noções de segurança ecológica, de cognição situada, de atividade (trabalho real) podem ajudar a esclarecer o ocorrido. Neste caso, os encarregados da concepção do novo tipo de scaler desenvolveram equipamento</p>

<p>seus deslocamentos.</p>	<p>que oferecia conforto térmico aos operadores (cabine fechada) e impedia que eles ouvissem os sons do maciço durante sua queda.</p> <p>Os operadores diagnosticavam a situação do sistema com base nos sons ouvidos. A proteção <i>ecológica</i> que era dada pela captação desses sons servia de base à atribuição de sentido construída pelos operadores em moldes que eram aprendidos com a experiência de colegas mais antigos.</p>
----------------------------	---