

# KIT DOS INSPECTORES

## Factores humanos na gestão de perigos de acidentes graves

## Índice

<b>Secção 1: Objectivo do guia</b> .....	<b>4</b>
<b>Secção 2: Planeamento e realização da inspecção</b> .....	<b>4</b>
Modo de utilização do guia .....	4
Porquê analisar os Factores Humanos? .....	4
Que tema? .....	5
Planeamento e inspecção .....	6
<i>Documentação anterior á visita</i> .....	6
Proporcionalidade das medidas .....	9
Considerações de aplicação .....	10
Outras informações .....	10
<b>Secção 3: Introdução aos factores humanos</b> .....	<b>11</b>
O que significa “factores humanos” .....	11
Categorização das falhas humanas .....	12
Gestão das falhas humanas - erros comuns .....	13
Gestão das falhas humanas – três preocupações graves .....	14
Preocupação nº 1: concentração na engenharia e aspectos de equipamento .....	14
Preocupação nº 2: concentração na segurança pessoal .....	15
Preocupação nº 3: concentração no operador da linha da frente .....	17
<b>Secção 4: Temas principais</b> .....	<b>18</b>
Tema principal 1: Garantia de competências .....	18
<i>Conjunto de perguntas: Garantia de competências</i> .....	21
Tema principal 2: Factores Humanos (FH) nas investigações de acidentes .....	24
<i>Perspectiva de Factores Humanos nas causas de acidentes</i> .....	24
<i>Contributo humano para os acidentes</i> .....	24
<i>Investigação das causas de acidentes</i> .....	25
<i>Orientações</i> .....	26
<i>Conjunto de perguntas: Factores Humanos na investigação de acidentes</i> .....	27
Tema principal 3: Identificação de falhas humanas .....	28
<i>Introdução</i> .....	28
<i>Falhas humanas nos Perigos de Acidentes Graves</i> .....	28
<i>Avaliação da fiabilidade humana</i> .....	29
<i>Exemplo de um método de gestão de falhas humanas</i> .....	29
<i>Resumo das fases principais</i> .....	29
<i>Fase 1: consideração dos perigos principais no local de trabalho</i> .....	29
<i>Fase 2: identificação das actividades manuais que afectam estes perigos</i> .....	29
<i>Fase 3: delinear as fases principais nestas actividades</i> .....	30
<i>Fase 4: identificação das falhas humanas potenciais nestas fases</i> .....	30
<i>Fase 5: identificação dos factores que tornam estas falhas mais prováveis</i> .....	30
<i>Fase 6: gestão das falhas utilizando uma hierarquia de controlo</i> .....	31
<i>Fase 7: gestão da recuperação de erros</i> .....	31
<i>Documentos específicos</i> .....	31
<i>Tabela 1: Padrão para registo de identificação de falhas humanas</i> .....	33
<i>Conjunto de perguntas: Identificação de falhas humanas</i> .....	34
Tema principal 4: Fiabilidade e facilidade de aplicação de procedimentos .....	38
<i>Introdução</i> .....	38
<i>Documentos específicos</i> .....	39
<i>Aplicação e aconselhamento</i> .....	39
<i>Orientações</i> .....	39
<i>Conjunto de perguntas: Fiabilidade e facilidade de aplicação de processos</i> .....	40
<b>Secção 5: Temas comuns</b> .....	<b>42</b>
Tema comum 1: Resposta a emergências .....	42
<i>Introdução</i> .....	42
<i>Documentos específicos</i> .....	42
<i>Aplicação</i> .....	42
<i>Orientações</i> .....	42
<i>Conjunto de perguntas: Resposta a emergências</i> .....	44
Tema comum 2: Erro de manutenção .....	49
<i>Introdução</i> .....	49

<i>Falhas comuns detectadas em locais de trabalho com perigos graves:</i> .....	50
<i>Documentos específicos</i> .....	50
<i>Aplicação e aconselhamento</i> .....	50
<i>Orientação</i> .....	50
<i>Conjunto de perguntas: Erro de manutenção</i> .....	51
Tema comum 3: Comunicações essenciais para a segurança.....	55
<i>Áreas-chave a analisar</i> .....	55
<i>O que pode correr mal?</i> .....	55
<i>Melhoria da comunicação</i> .....	55
<i>Mudança de turnos</i> .....	56
<i>Documentos específicos</i> .....	56
<i>Aplicação e aconselhamento</i> .....	56
<i>Orientações</i> .....	56
<i>Conjunto de perguntas: Comunicações essenciais para a segurança</i> .....	58
Tema comum 4: Cultura de segurança.....	60
<i>Introdução</i> .....	60
<i>Aspectos-chave de uma cultura eficaz:</i> .....	60
<i>Inspecção</i> .....	61
<i>Documentos específicos</i> .....	61
<i>Aplicação e aconselhamento</i> .....	61
<i>Orientações</i> .....	61
<i>Conjunto de perguntas: Cultura de segurança</i> .....	63
<b>Secção 6: Temas específicos</b> .....	<b>67</b>
Tema específico 1: Manuseamento de alarmes.....	67
<i>Introdução</i> .....	67
<i>Princípios-chave</i> .....	67
<i>Aspectos gerais:</i> .....	68
<i>Documentos específicos</i> .....	68
<i>Conjunto de perguntas: Manuseamento de alarmes</i> .....	70
Tema específico 2: Gestão de riscos de fadiga.....	73
<i>Abordagem proposta para os locais de trabalho</i> .....	73
<i>Introdução</i> .....	73
<i>Orientações sobre boas práticas na concepção de escalas de turnos</i> .....	73
<i>Documentos específicos</i> .....	74
<i>Aplicação e aconselhamento</i> .....	75
<i>Orientações</i> .....	75
<i>Conjunto de perguntas: Gestão de riscos de fadiga</i> .....	76
Tema específico 3: Mudança organizativa e gestão de transição.....	78
<i>Introdução</i> .....	78
<i>Documentos específicos</i> .....	78
<i>Aplicação e aconselhamento</i> .....	79
<i>Orientações</i> .....	79
<i>Conjunto de perguntas: Mudança organizativa e gestão de transição</i> .....	80
<b>Secção 7: Fontes de orientação</b> .....	<b>82</b>
<i>Introdução e aspectos gerais</i> .....	82
<i>Temas principais</i> .....	83
<i>Temas comuns</i> .....	83
<i>Temas específicos</i> .....	84
<b>Secção 8: Glossário</b> .....	<b>86</b>
<b>Anexo 1: Factores humanos e acidentes graves</b> .....	<b>87</b>

## Secção 1: Objectivo do guia

### ANTECEDENTES

A área de "Factores Humanos" é relativamente nova em muitas empresas. A não compreensão clara dos problemas significa que as empresas muitas vezes não incluem os factores humanos no seu sistema de gestão de segurança (SGS). Foi concedida sempre atenção a alguns aspectos dos factores humanos, p. ex. formação (embora muitas vezes não visando as competências necessárias para o controlo de perigos de acidentes graves), mas estes foram raramente geridos de forma deliberada como parte de um SGS integrado ou com o rigor que o seu contributo para o risco exige.

A pesquisa anterior do HSE (Órgão Executivo de Saúde e Segurança) (RR149/2003) indica que o HSE é considerado como uma fonte credível de aconselhamento e que as empresas estão receptivas ao conceito de factores humanos, ao ponto de este ser visto como sendo "uma parte essencial da prevenção de acidentes graves".

A ausência de gestão eficaz dos factores humanos foi um factor contributivo para as causas de muitos acidentes graves, incluindo os da Piper Alpha, Esso Longford, Zeebrugge, Ladbroke Grove, Texaco Milford Haven, Chernobyl, Bhopal e Grangemouth (v. pormenores no Anexo 1).

## Secção 2: Planeamento e realização da inspecção

### Modo de utilização do guia

Este guia não se destina a ser lido do princípio ao fim. Destina-se antes a constituir um conjunto de notas de trabalho estruturadas, que apresentam os factores humanos em locais de trabalho com perigos graves, alguns dos temas principais no âmbito do tema e delineam a forma como estes podem ser analisados nos locais de trabalho.

Da mesma maneira, os conjuntos de perguntas incluídos neste guia não necessitam de ser preenchidos na íntegra para cada pergunta. Relativamente a muitos dos temas será suficiente uma selecção das perguntas e os elementos mais pormenorizados apenas necessários nalguns casos.

Este guia inclui as seguinte secções:

- **Secção 1** - Objectivos do guia.
- **Secção 2** - Modo de utilização do documento, selecção do/s tema/s a ser/em analisado/s, planeamento e realização da visita.
- **Secção 3** - Introdução aos factores humanos, incluindo tipos de erro humano e problemas prováveis.
- **Secções 4 – 6** - Informações sobre dez temas (principais, comuns e específicos), incluindo uma introdução, pontos-chave a analisar, orientação sobre boas práticas, controlo de aplicação e onde encontrar orientação suplementar. Cada tema inclui ainda um conjunto de perguntas.
- **Secção 7** - Disponíveis pormenores do guia de factores humanos.
- **Secção 8** - Glossário explicando alguns dos termos principais relativos a factores humanos.
- **Anexo** - Factores humanos e perigos graves.

### Porquê analisar os Factores Humanos?

Os factores humanos têm um âmbito muito vasto no trabalho sobre perigos graves - muitas vezes referidos como 'o fio' que perspassa o sistema de gestão de segurança, a organização de segurança e a cultura de um local de trabalho.

Os estudos revelaram que até 90% dos acidentes se devem, até certo ponto, a falhas humanas. O Anexo 1 ilustra a forma como a falhas dos colaboradores nos vários níveis da organização podem contribuir para um desastre grave. Relativamente a muitos destes acidentes graves, a falha humana não foi a única causa mas sim uma entre uma série de causas, incluindo falhas técnicas e organizativas, que levaram ao resultado final. Convém também realçar que a prevenção de acidentes graves depende, em grande parte, da fiabilidade humana em todos os locais de trabalho com regulamentos sobre controlo de perigos de acidentes graves (COMAH) , independentemente do seu grau de automatização.

### Que tema?

Os factores humanos são geralmente considerados um conceito bastante nebuloso e é, assim, conveniente dividir o tema numa série de tópicos distintos. Os temas seleccionados para serem incluídos neste projecto surgiram da experiência da Equipa de Factores Humanos, durante uma série de anos, como aqueles que foram levantados com mais frequência pelos Inspectores como contributo especializado necessário. As falhas nestas áreas são também muitas vezes identificadas como sendo factores contributivos importantes nas causas de acidentes graves. Estes temas foram aceites pela indústria como sendo os principais em que são necessárias melhorias. Os temas vão desde aspectos vastos de elevado nível, tais como competência do pessoal, àqueles que abrangem temas específicos pormenorizados, tais como riscos de fadiga e manuseamento de alarmes.

Pode ser fornecida orientação no sentido de ajudar os Inspectores a decidirem que temas será mais vantajoso analisar num determinado local de trabalho, mas devido à vasta gama de temas, e de locais de trabalho, esta orientação não pode ser prescritiva.

Existem quatro temas principais que são provavelmente fundamentais para todos os locais de trabalho (os temas de Nível 1), com outros quatro temas a serem provavelmente comuns à maioria dos locais de trabalho (temas de Nível 2 ). Os restantes temas (Nível 3), embora importantes, só serão aplicáveis a locais de trabalho seleccionados e em certas alturas no ciclo de negócios a mais longo prazo.

<b>Nível 1: Temas principais</b>		
1.1	Garantia de competências	<i>Essencial a bons acordos de factores humanos em todos os locais de trabalho</i>
1.2	Factores humanos na investigação de acidentes	
1.3	Identificação de falha humana	
1.4	Fiabilidade e facilidade de aplicação de processos	
<b>Nível 2: Temas comuns</b>		
2.1	Resposta a emergências	<i>Temas de factores humanos relevantes na maioria dos locais de trabalho</i>
2.2	Erro de manutenção	
2.3	Comunicações essenciais para a segurança	
2.4	Cultura de segurança	
<b>Nível 3: Temas específicos</b>		
3.1	Manuseamento de alarmes e design da sala de comando	<i>Aspectos importantes de factores humanos mas apenas para alguns locais de trabalho em algumas alturas</i>
3.2	Gestão de riscos de fadiga	
3.3	Mudança organizativa e gestão de transição	

**A fiscalização de um ou dois dos temas de Nível 1, em qualquer local de trabalho, fornece uma boa ideia da sua capacidade em gerirem os aspectos de factores humanos.**

Recomenda-se que, caso se saiba pouco sobre a situação actual de um local de trabalho, se analisem o/s tema/s de Nível 1. A escolha de um tema de Nível 2 basear-se-á normalmente

nalgumas informações especiais sobre os temas relevantes para o local de trabalho. Devem ser considerados temas de Nível 3 quando estiverem disponíveis informações especiais que revelem que o tema é importante nessa altura, p.ex. se saiba que o local de trabalho tenciona reduzir os níveis de recursos humanos em instalações ou preocupações dos sindicatos sobre a fadiga resultante de padrões de turnos pouco apropriados.

A escolha sobre que tema analisar basear-se-á na natureza da actividade no local de trabalho e no nível de automatização do processo, p.ex. em instalações com nível de automatização técnica elevado, os temas como resposta a emergências ou manuseamento de alarmes serão essenciais, mas naquelas com um elevado nível de operações manuais, tais como reactores de alimentação, procedimentos fiáveis e uma boa comunicação serão mais importantes. Ao escolher o/s tema/s, o principal é identificar a forma como o local de trabalho previne acidentes graves e o papel que os colaboradores têm nesses sistemas.

### **Planeamento e inspecção**

A Fig. 2 descreve o processo geral de planeamento e realização da inspecção ao local de trabalho.

#### **Documentação anterior á visita**

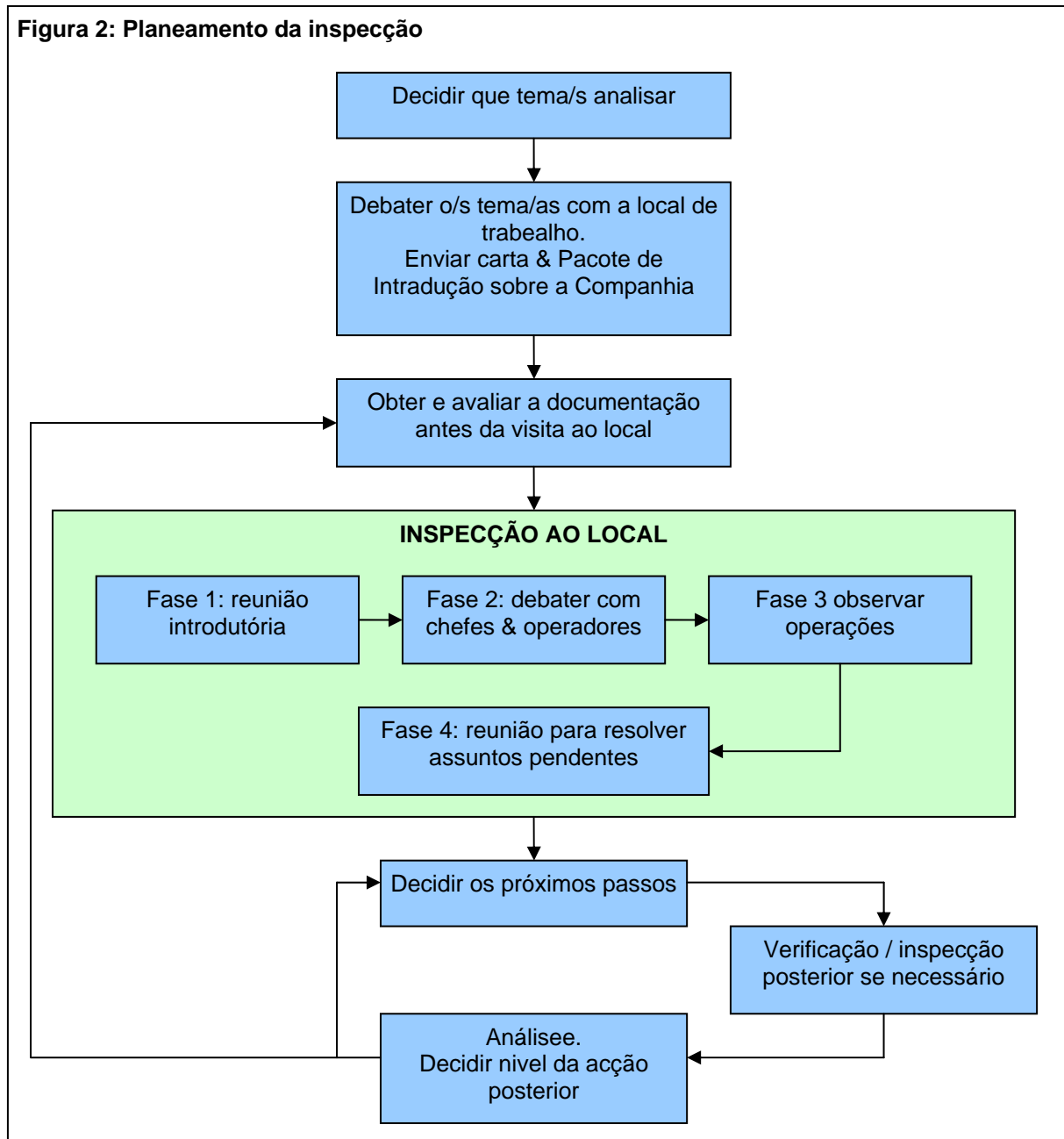
Seria útil que o local de trabalho fornecesse cópias dos documentos seguintes aproximadamente um mês antes da visita, para que o Inspector os pudesse avaliar:

- A Política de Prevenção de Acidentes Graves do local de trabalho,
- Quaisquer avaliações de riscos relevantes para o/s tema/s de factores humanos a analisar,
- Quaisquer outros documentos importantes para o/s tema/s de factores humanos a analisar,
- Quaisquer outros documentos que revelem a consideração de aspectos de factores humanos no sistema de gestão de segurança do local de trabalho.

Para além dos documentos gerais acima enumerados, haverá certamente documentos específicos ao/s tema/s a analisar. Nas secções de temas individuais pode obter-se orientação sobre os tipos de documentação a solicitar antes da visita.

Seria de esperar que a visita ao local de trabalho seguisse uma estrutura semelhante à de uma visita de auditoria, embora num período de tempo muito limitado, ou seja, a visita teria as seguintes fases, representadas na figura 2.

Figura 2: Planeamento da inspecção



**Fase 1:** reunião com a equipa de gestão do local de trabalho para explicar o objectivo da visita, apresentar o tema de factores humanos e o/s tema/s a analisar e responder a quaisquer questões que o local de trabalho possa ter.

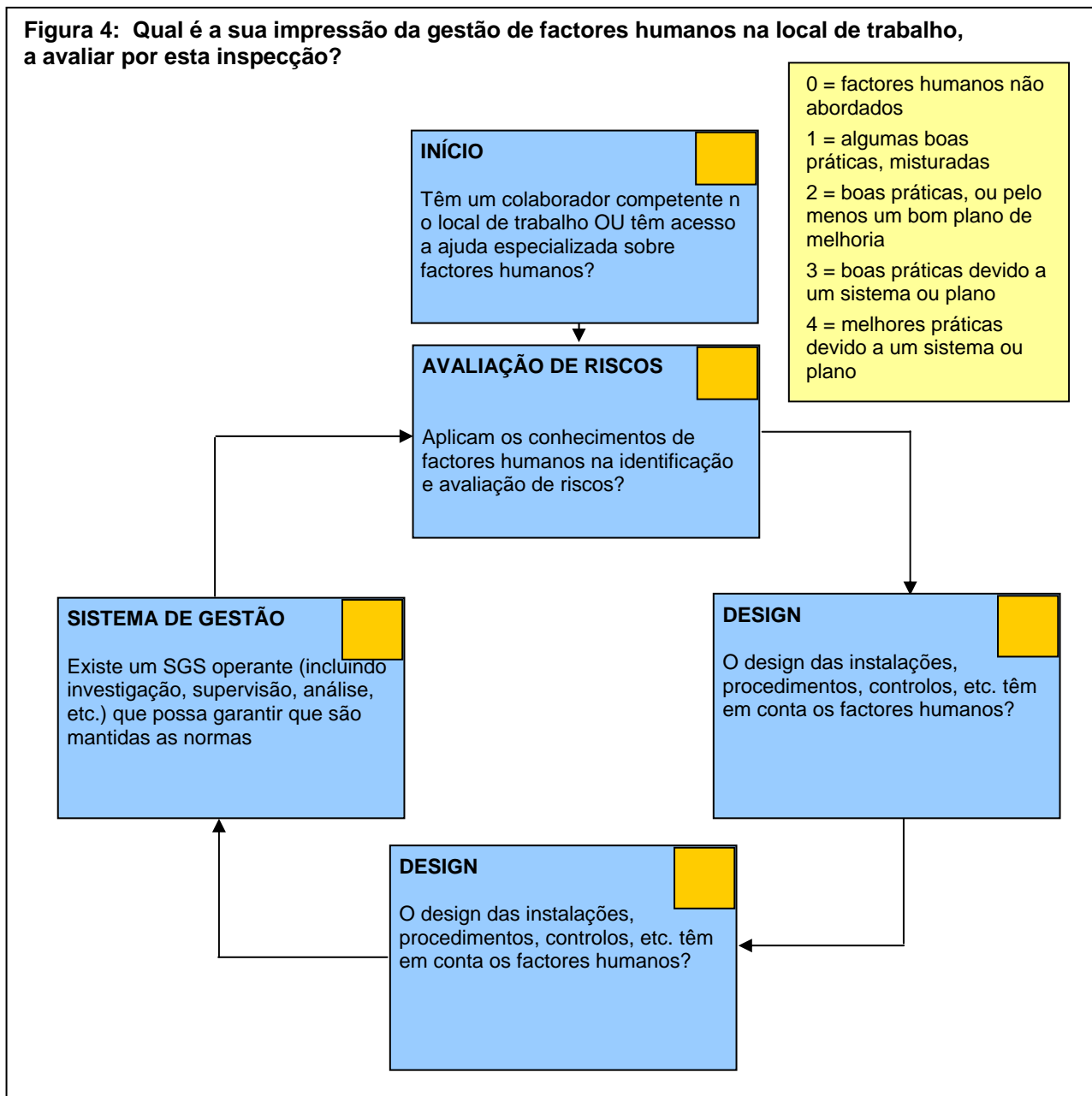
**Fase 2:** debates com os chefes directos e operadores adequados, no sentido de entender o nível de compreensão dos temas no local de trabalho, analisar a forma como tentaram implementar medidas de controlo e avaliar a sua eficácia.

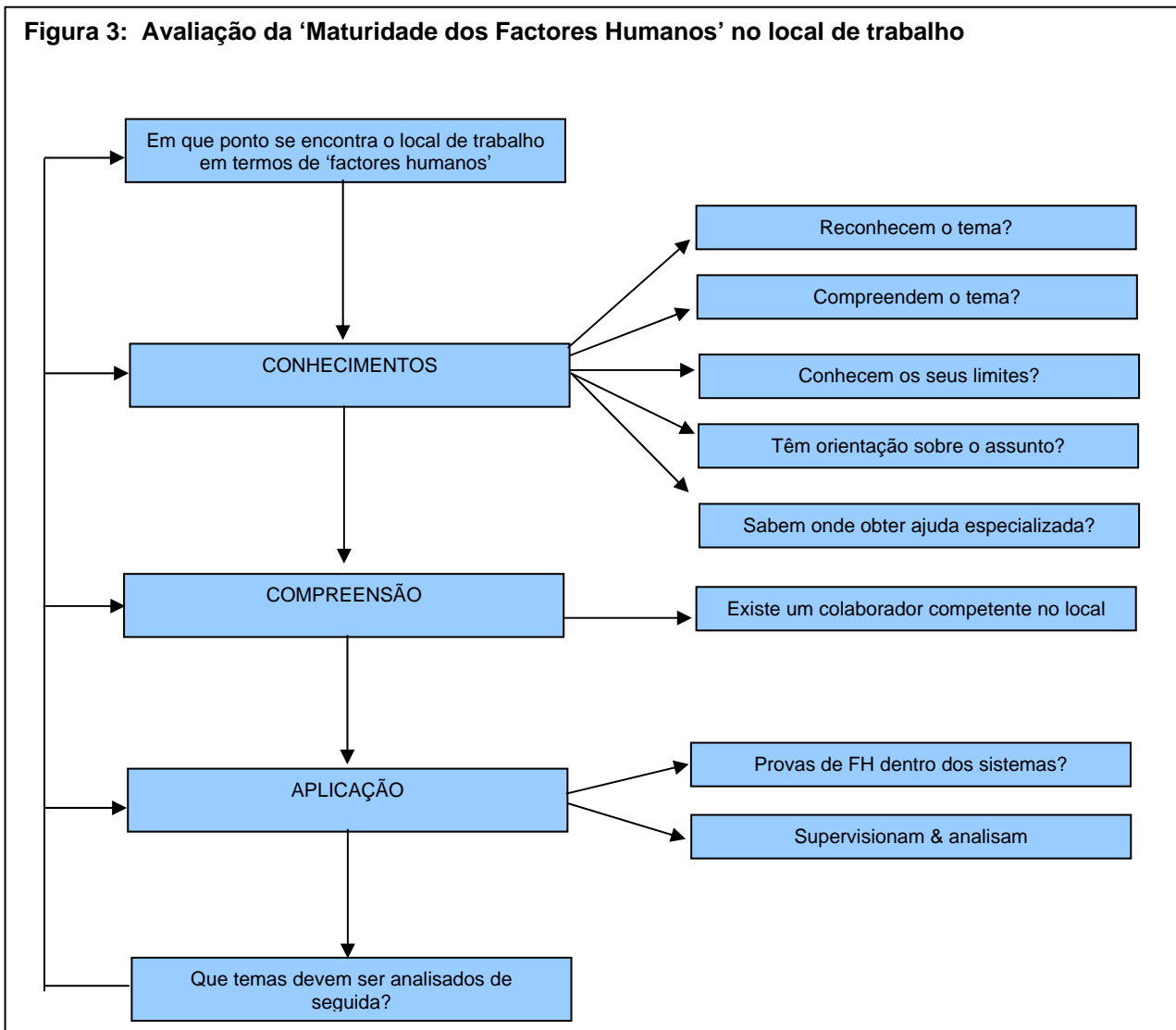
**Fase 3:** se adequado ao/s tema/s a analisar, verificar o que ocorre na prática, p.ex. no caso de análise de procedimentos, observar uma tarefa que ocorre ou no caso de análise de manuseamento de alarmes fazer com que o pessoal na sala de comando fale consigo através dos ecrãs do monitor, modelo de mímica, registos de alarme, etc.

**Fase 4:** uma reunião para resolver assuntos pendentes, para explicar as nossas conclusões e debater qual a acção que é agora necessária. Pode solicitar-se ao local de trabalho que apresente um plano de acção atempado não apenas para melhorar a gestão do/s tema/s analisado/s durante a

visita, mas também para planear uma melhoria a mais longo prazo dos factores humanos, por exemplo analisando outros temas incluídos neste guia. Caso a reunião não incluía um delegado de segurança do Sindicato, será necessária uma reunião separada para lhe explicar as conclusões.

A Figura 4 pode ser usada para ajudar a decidir e registar o nível de gestão de factores humanos no local de trabalho - o local de trabalho é classificado de 0 a 4 relativamente a cada um dos cinco componentes do sistema de gestão.





ACÇÃO	PRIORIDADE 1= tem de fazer, ou tomar acção igualmente eficaz 2= acção recomendada
<b>PRÓXIMAS FASES</b>	
<b>ACÇÕES A MAIS LONGO PRAZO</b>	

**Proporcionalidade das medidas**

Ao analisar qualquer um dos temas de factores humanos enunciados neste guia, é importante lembrar o princípio da proporcionalidade. Se um local de trabalho, mesmo com perigos graves, for simples, por exemplo o armazenamento a granel de gás liquefeito de petróleo (sem enchimento de cilindros) num local isolado, os planos implementados para gerir os temas devem ser igualmente

simples. No caso de locais de trabalho mais complexos, por exemplo fábricas químicas que utilizem gases muito tóxicos, serão necessários acordos mais aprofundados, sólidos e bem estruturados.

### Considerações de aplicação

As opções de aplicação devem estar de acordo com a política de aplicação da HSC (Comissão de Saúde e Segurança) e serem apoiadas pelo Modelo de Gestão de Aplicação (*Enforcement Management Model* - EMM). A Equipa de Factores Humanos HID (Desenvolvimento Humano e Institucional) realizou um série considerável de visitas a locais de trabalho e proporcionou apoio associado relativamente a aconselhamento e aplicação (incluindo trabalho de testemunhas perito para apoiar as acções judiciais). Tem havido também actividade considerável nos locais de trabalho sobre temas de factores humanos.

As áreas onde os avisos foram utilizados com êxito pelos Inspectores com apoio da Equipa de Factores Humanos incluem: mudança organizativa, horas de trabalho, carga de trabalho e recursos humanos, garantia de competências e avaliação de riscos de factores humanos relativamente a processos de reacção de lotes. Não houve recursos sobre avisos emitidos até à data.

Geralmente, a aplicação deve ser considerada (na sequência dos princípios *EMM* se adequado para perigos de acidentes graves) sempre que haja:

- Uma lacuna relativa a riscos considerável entre as medidas importantes necessárias e normas para as controlar ou implementar;
- Um risco real de recorrência de falha humana na sequência de um incidente (ou quase acidente);
- Provas de um risco potencial grave resultante de um aspecto de factores humanos, que poderia levar a um incidente;
- Falta no local de trabalho consciencialização e perícia para lidar com um aspecto real de factores humanos, em que foi identificada uma lacuna relativa a riscos significativa.

### Outras informações

Caso pretenda continuar a debater qualquer parte deste guia, necessite de ajuda suplementar ou precise de orientação relativamente a qualquer outro aspecto de factores humanos, queira contactar a equipa de Factores Humanos de *HID* (Desenvolvimento Humano e Institucional).

Equipa de Factores Humanos	Telefone	Email
Martin Anderson	VPN 523 3495	martin.anderson@hse.gsi.gov.uk
John Wilkinson	VPN 523 3041	john.wilkinson@hse.gsi.gov.uk

## Secção 3: Introdução aos factores humanos

### O que significa “factores humanos”

*Redução de erros e influência de comportamentos* (HSG48) é o documento principal para a compreensão da abordagem do HSE relativamente aos factores humanos. Fornece uma introdução simples à orientação genérica da indústria aos factores humanos, que define como:

*‘Os factores humanos referem-se a factores ambientais, organizativos e factores profissionais, e características humanas e individuais, que influenciam o comportamento no local de trabalho de uma forma que pode afectar a saúde e segurança’*

Esta definição inclui três aspectos interrelacionados que devem ser considerados: a função, o indivíduo e a organização:

- A função: incluindo áreas como a natureza da tarefa, carga de trabalho, o ambiente de trabalho, o design de displays e controlos e o papel de procedimentos. As tarefas devem ser concebidas de acordo com os princípios ergonómicos, para terem em conta tanto as limitações como os pontos fortes humanos. Tal inclui adequar a função aos pontos fortes físicos e mentais e às limitações das pessoas. Os aspectos mentais incluem requisitos de tomada de decisões, de percepção e atenção.
- O indivíduo: incluindo a sua competência, capacidades, personalidade, atitude e percepção de riscos. As características individuais influenciam o comportamento de formas complexas. Algumas características, tais como a personalidade, são fixas; outras, tais como as capacidades e atitudes, podem mudar ou ser melhoradas.
- A organização: incluindo padrões de trabalho, a cultura do local de trabalho, recursos, comunicação, liderança, etc. Esses valores são frequentemente descurados durante a concepção das funções, mas têm uma influência considerável no comportamento individual e do grupo.



Por outras palavras, os factores humanos preocupam-se com aquilo que se pede aos colaboradores que façam (a tarefa e suas características), quem a executa (o indivíduo e sua competência) e o local onde trabalham (a organização e as suas características), sendo todos influenciados pela preocupação social mais vasta, tanto a nível local como nacional. Os colaboradores estão envolvidos no sistema de trabalho, devido a uma série de pontos fortes: por exemplo, versatilidade em apresentarem uma ligação entre uma série de tarefas, conhecimentos e bom senso, facilidade de comunicação e de obter uma resposta. Por esse motivo, os actos e omissões humanos podem ter um papel essencial nas fases inicial, de atenuação, intensificação e recuperação de um incidente.

As intervenções de factores humanos não são eficazes se considerarem estes aspectos isoladamente. O alcance daquilo que entendemos por factores humanos inclui sistemas organizacionais e é consideravelmente mais vasto que os pontos de vista tradicionais de factores humanos/ergonomia. Os factores humanos podem, e devem, ser incluídos num sistema de gestão de segurança adequado e podem, assim, ser analisados de forma semelhante a qualquer outro sistema de controlo de riscos.

## Categorização das falhas humanas

É importante lembrar que as falhas humanas não são aleatórias; há padrões associados a estas. É importante conhecer os vários tipos de falhas, dado que têm causas e factores de influência diferentes e, por conseguinte, as formas de prevenir ou reduzir as falhas são também diferentes. Existem três tipos de falhas humanas (actos não seguros) que podem levar a acidentes graves:

### Erros não intencionais:

**Erros (deslizes/lapsos)** são “acções que não ocorreram como planeado” (acções não intencionais). Podem ocorrer durante uma tarefa conhecida, p.ex. omissões como esquecer-se de fazer algo, o que é especialmente importante no caso de reparações, manutenção, calibração ou teste. É improvável que sejam eliminados através de formação e têm de ser eliminados na concepção.

p.ex. passar para 3ª velocidade quando pretendia (correctamente) mudar para 5ª

**Enganos** são também erros, mas os erros de discernimento ou na tomada de decisões (“as acções desejadas são erradas”) - em que actuamos de forma errada, pensando ser a certa. Tal pode acontecer em situações em que o comportamento se baseie em regras lembradas ou procedimentos conhecidos ou situações desconhecidas, em que as decisões são formadas a partir de primeiros princípios e levam a maus diagnósticos ou cálculos errados. A formação é a chave para evitar erros.

P.ex. não discernir bem ao fazer uma ultrapassagem, deixando espaço insuficiente para completar a manobra em relação ao trânsito que se aproxima

### Erros intencionais:

**As infracções** divergem do acima exposto, pois são falhas intencionais (mas geralmente falhas bem intencionadas), tais como tomar um atalho ou não observação de procedimentos, p.ex. desvio deliberado das regras ou procedimentos. Raramente são intencionais (p.ex. sabotagem) e geralmente resultam de uma intenção de levar a cabo a acção, apesar das consequências. As infracções podem ser situacionais, de rotina, excepcionais ou intencionais, tal como descrito a seguir.

p.ex. conduzir com excesso de velocidade quando estiver atrasado para um encontro

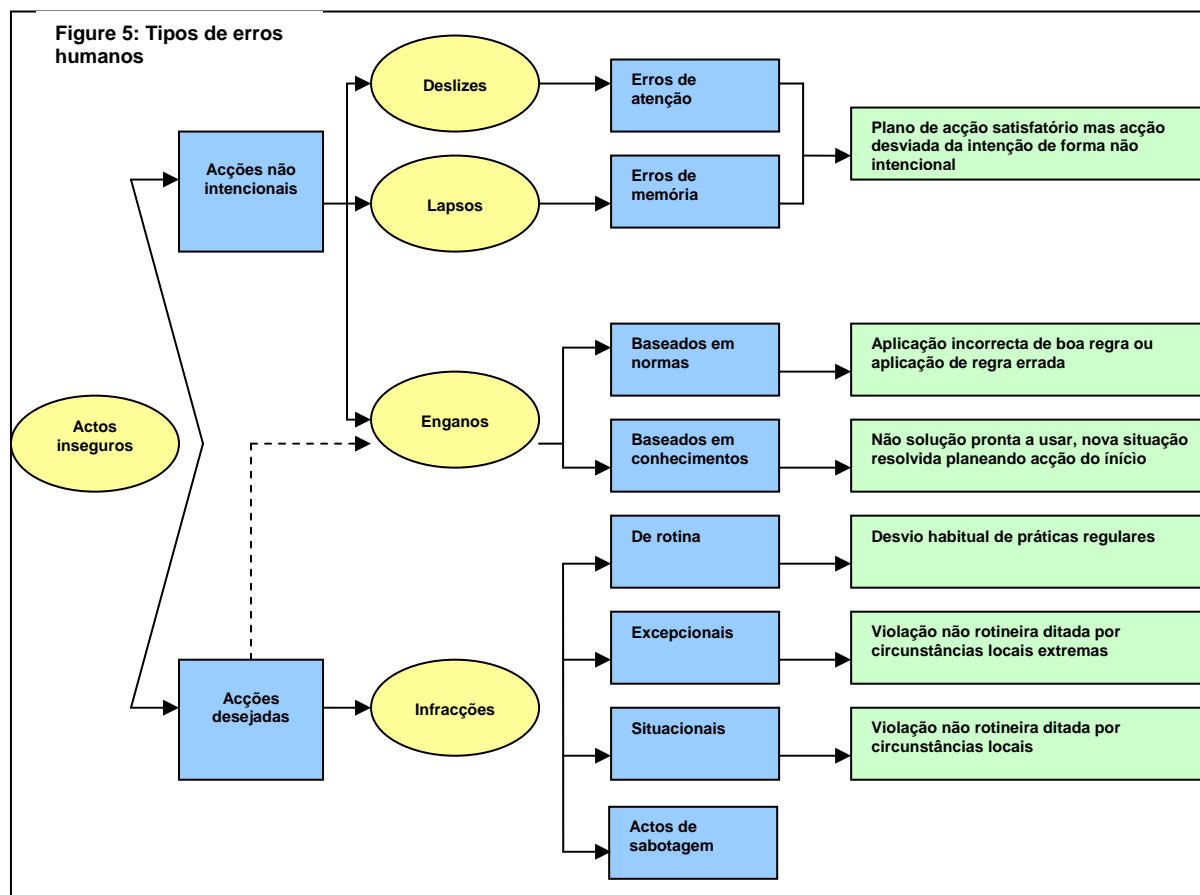
**Infracções de rotina:** um comportamento em oposição a uma regra, procedimento ou instrução que se tornou a forma de comportamento normal no seio do grupo de trabalho e entre colaboradores.

**Infracções excepcionais:** estas infracções são raras e acontecem apenas em circunstâncias excepcionais e particulares, geralmente quando algo corre mal em circunstâncias não previsíveis, p.ex. durante uma situação de emergência.

**Infracções situacionais:** estas infracções ocorrem em resultado de factores ditados pelo espaço ou ambiente de trabalho directo do trabalhador (físico ou organizacional).

**Actos de sabotagem:** estes são evidentes, embora as suas causas sejam complexas - indo desde vandalismo por parte de um colaborador não motivado até terrorismo.

Há várias formas de gerir as infracções, incluindo tomando medidas para aumentar a sua detecção, garantindo que as regras e procedimentos são relevantes/práticos e explicando a fundamentação subjacente a certas regras. O envolvimento dos trabalhadores na formulação de regras aumenta a sua aceitação. Perceber a causa original de qualquer infracção é a chave para perceber e, deste modo, evitar a infracção.



A probabilidade destas falhas humanas é determinada pela condição de um número finito de "factores que influenciam o desempenho", tais como distração, pressão de tempo, carga de trabalho, competência, moral, níveis de ruído e sistemas de comunicação. Uma vez que estes factores que influenciam o desempenho humano podem ser identificados, avaliados e geridos, as falhas humanas potenciais podem também ser previstas e geridas. Resumindo, as falhas humanas não são acontecimentos aleatórios.

A mensagem principal é que os erros humanos e a infracção de regras são, em grande parte, previsíveis e, por essa razão, podem ser identificados e, mais importante ainda, geridos. Tentamos incentivar a indústria a abordar a redução de erros de forma estruturada e pró-activa, com o mesmo rigor que os aspectos técnicos da segurança e torná-la parte integrante do seu sistema de gestão de segurança.

**Gestão das falhas humanas - erros comuns**

Gerir as falhas humanas em sistemas complexos é muito mais que simplesmente considerar as acções de operadores individuais. No entanto, há uma vantagem óbvia em gerir o desempenho do pessoal que tem um papel importante na prevenção e controlo de incidentes graves, desde que seja também considerado o contexto em que este comportamento ocorre.

Há vários erros que os locais de trabalho com perigos graves cometem geralmente ao avaliarem o desempenho humano, incluindo:

- Tratar os operadores como se fossem sobre-humanos, capazes de intervirem de forma heróica no caso de emergências;
- Fornecer probabilidades precisas das falhas humanas (geralmente indicando uma chance de falha muito baixa) sem documentar as fontes de suposições/dados;

- Assumir que um operador estará sempre presente, detectará um problema e tomará imediatamente a acção adequada;
- Assumir que os colaboradores irão observar sempre os procedimentos;
- Afirmar que os operadores são devidamente formados, quando não é evidente como a formação proporcionada se relaciona com a prevenção ou controlo de perigos de acidentes graves, e sem compreender que a formação não é útil para a prevenção de deslizamentos/lapsos ou infracções, apenas de erros;
- Afirmar que os operadores estão altamente motivados e, assim, não são propensos a falhas não intencionais ou infracções deliberadas;
- Ignorar completamente a componente humana, não discutindo o desempenho humano nas avaliações de riscos, dando a impressão de que a local de trabalho funciona de forma automática;
- Aplicação inadequada de técnicas, tais como indicação em pormenor de todas as tarefas no local de trabalho, perdendo, assim, de vista direccionar os recursos para onde seriam mais eficazes;
- Fazer afirmações generalizadas de que o erro humano é completamente gerido (sem afirmar exactamente como).

### **Gestão das falhas humanas– três preocupações graves**

As concepções erradas acima debatidas podem resumir-se em três áreas problemáticas, onde os locais de trabalho com perigos graves não abordam devidamente os aspectos de factores humanos, que são:

**Preocupação nº 1:** aspectos humanos contra aspectos de equipamento e a concentração na engenharia,

**Preocupação nº 2:** concentração na segurança pessoal, e

**Preocupação nº 3:** concentração no operador da linha da frente.

### **Preocupação nº 1: concentração na engenharia e aspectos de equipamento**

Apesar da consciencialização crescente da importância dos factores humanos na segurança, em especial na segurança de acidentes graves, a concentração de muitos locais de trabalho é quase exclusivamente na engenharia e aspectos de equipamento, à custa dos factores humanos.

Por exemplo, um local de trabalho pode ter determinado que um sistema de alarme é essencial para a segurança e ter analisado a segurança da sua fiabilidade electromecânica, mas esquece-se de abordar a fiabilidade do operador na sala de comando cuja função é reagir ao alarme. Se o operador não reagir atempadamente e de forma eficaz, este sistema essencial para a segurança falhará e, desse modo, é essencial que o local de trabalho aborde e gire o desempenho deste operador.

Devido às 'ironias da automatização'<sup>1</sup>, não é possível eliminar na concepção aspectos de desempenho humano. Todos os sistemas automatizados continuam a ser concebidos, construídos e a sua manutenção a ser feita por seres humanos. Por exemplo, uma maior dependência da automatização pode reduzir o envolvimento humano quotidiano, mas aumenta a manutenção, tendo os problemas de desempenho revelado ser um factor contributivo considerável em acidentes graves (v. referência 15).

---

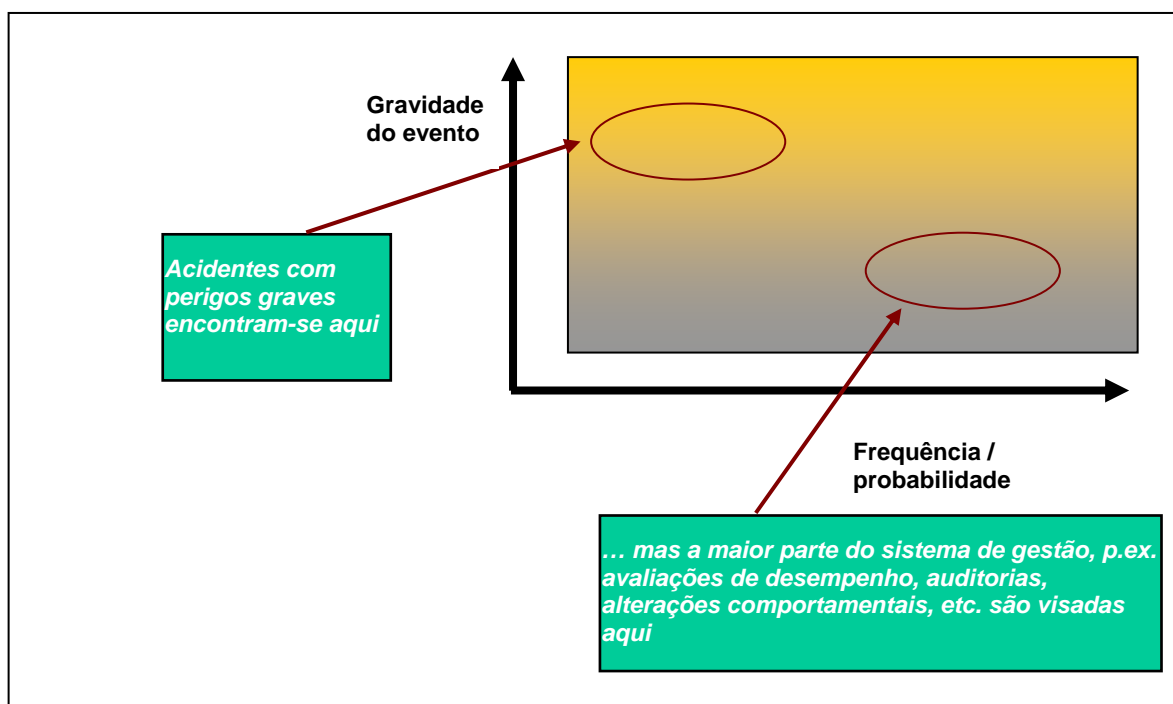
<sup>1</sup> Bainbridge, L. (1987). *Ironies of automation*. In *New Technology and Human Error*. (Ironias da automatização. Em Nova Tecnologia e Erro Humano) Editado por Rasmussen, J., Duncan, K. & Leplat, J. John Wiley and Sons Ltd.

Além disso, quando o operador passar de participação directa para uma função de supervisão num sistema de controlo de processos complexo, estará menos preparado para tomar medidas correctas e atempadas no caso de uma irregularidade do processo. Nestes eventos raros, o operador, geralmente sob stress, pode não possuir uma "consciencialização da situação" ou um modelo mental exacto do estado do sistema e das medidas necessárias.

## Preocupação nº 2: concentração na segurança pessoal

Tem de haver uma concentração distinta no sistema de gestão relativamente a aspectos de perigos graves, tal como este diagrama revela o que geralmente se passa:

Figura 6: Acidente grave contra segurança pessoal



A maioria dos locais de trabalho com perigos graves tendem a focar-se na segurança no trabalho e não na segurança dos processos, e os locais de trabalho que consideram os aspectos de factores humanos raramente se concentram nos aspectos que são relevantes para o controlo de perigos graves. Por exemplo, os locais de trabalho consideram a segurança pessoal dos colaboradores que efectuem a manutenção, e não a forma como os erros humanos nas operações de manutenção podem ser a causa de acidentes graves. Este desequilíbrio perspassa o sistema de gestão de segurança, tal como indicado nas prioridades, metas, a atribuição de recursos e indicadores de segurança.

Por exemplo, a 'segurança' é avaliada por lesões profissionais (*lost-time injuries* ou *LTIs*). As causas de lesões pessoais e doenças não são o mesmo que os precursores de acidentes graves e não ajudam a prever exactamente os perigos de acidentes graves, o que pode fazer com que os locais de trabalho sejam demasiado complacentes. Notavelmente, vários locais de trabalho onde se deram recentemente acidentes graves demonstraram uma boa gestão da segurança pessoal, com base em medidas tais como lesões profissionais (LTIs). Assim, a gestão de aspectos de factores humanos em acidentes graves é diferente da gestão de segurança tradicional.

Na sua análise da explosão nas instalações de gás Esso Longford, Hopkins (2000)<sup>2</sup> clarifica muito bem este ponto:

*“A dependência dos dados de lesões profissionais em indústrias com perigos graves é, em si própria, um sério risco.” e,*  
*“Uma companhia aérea não cometeria o erro de avaliar a segurança aérea analisando o número de lesões rotineiras do seu pessoal”.*

Certamente que um sistema de gestão da segurança que não gira os aspectos certos é tão eficaz no controlo de acidentes graves como a inexistência de qualquer sistema.

Os indicadores de desempenho mais estreitamente associados a acidentes graves podem incluir o movimento de um parâmetro de operação crítico fora das condições normais. A definição de um parâmetro pode ser bastante vasta e incluir parâmetros de processo, níveis de recursos humanos ou a disponibilidade de sistemas de controlo/mitigação. Muitos indicadores de desempenho serão específicos do local, mas são indicados exemplos a seguir:

Eficiência do programa de formação;

Número de fugas acidentais de substâncias perigosas;

Disparos Ambientais;

Transtornos do processo;

Activações de dispositivos de protecção;

Tempo necessário para a detecção e reacção a disparos;

Tempos de resposta para alarmes de processo;

Mau funcionamento de componentes do processo;

Número de actividades de manutenção pendentes;

Atrasos de manutenção (horas);

Frequência de verificações de componentes críticos;

Número de inspecções/auditorias;

Exercícios de emergência;

Análises de procedimentos;

Observação de procedimentos essenciais para a segurança;

Níveis de recursos humanos que se situam abaixo das metas mínimas;

Não observação da política da empresa relativa a horas de trabalho.

p.ex. se houver uma operação frequente de uma válvula de retorno, a causa do aumento de pressão tem de ser determinada e tomadas medidas

p.ex. a manutenção de equipamento essencial para a segurança está a ser realizada como planeado, e caso contrário que acções são tomadas

p.ex. estão a ser efectuados os exercícios certos nos locais certos, abrangem cenários adequados, estão envolvidos todos os turnos, etc.

É essencial que os indicadores de desempenho estejam associados às medidas de controlo delineadas pela avaliação de riscos do local. Além disso, devem avaliar não só o desempenho das medidas de controlo como também a forma como o sistema de gestão as supervisiona e gere.

<sup>2</sup> Hopkins, A. (2000). *Lessons from Longford: The Esso Gas Plant Explosion* ( Lições de Longford: A Explosão das Instalações de Gás Esso). CCH Australia Ltd

O relatório da Esso Longford acima debatido contém uma secção especialmente perspicaz sobre a utilização e uso indevido de indicadores de desempenho num local de trabalho com perigos graves.

### **Preocupação nº 3: concentração no operador da linha da frente**

Em geral, a maioria das actividades de segurança em sistemas complexos concentram-se nas acções e comportamentos de operadores individuais - os da linha de fogo. Contudo, os operadores são geralmente 'preparados' para falhar devido à gestão e falhas organizativas, uma questão levantada de forma habilidosa por Reason (1990)<sup>3</sup>:

*“Em vez de serem os causadores principais de um acidente, os operadores tendem a herdar defeitos do sistema criados por má concepção, instalação incorrecta, manutenção errada e más decisões de gestão. O seu papel é geralmente acrescentarem a decoração final a uma infusão letal, cujos ingredientes já foram preparados há muito”*

(Reason, Erro Humano, 1990)

Na sequência da investigação a acidentes graves, tornou-se cada vez mais claro que a função da gestão e de factores organizativos tem de ser considerada, em vez de atribuir a responsabilidade apenas ao operador. Contudo, as auditorias raramente consideram aspectos como a qualidade da tomada de decisões da gestão ou a atribuição de recursos. Além disso, a “cultura de segurança” é considerada como algo que os operadores têm e descobriu-se, na sequência da investigação a acidentes graves, que a gestão não reconheceu que a criação e manutenção de uma cultura de segurança se encontra no seu domínio de responsabilidade.

*“Se a cultura, aqui entendida como atitude, for a chave para a prevenção de acidentes graves, é a cultura da gestão mais que a cultura da mão-de-obra em geral que é mais importante. É necessária uma atitude de gestão de que cada perigo grave será identificado e controlado e um empenho da gestão no sentido de disponibilizar os recursos necessários para garantir a segurança do local de trabalho.”*

(Hopkins, Lições de Longford, referência 2)

O feedback das auditorias realizadas pela Equipa de Factores Humanos em locais de trabalho com perigos graves revela geralmente áreas que necessitam de atenção no sistema de gestão e que não foram identificadas (ou comunicadas) em auditorias anteriores. As auditorias de sistemas de gestão geralmente não revelam más notícias. Por exemplo, na sequência do incêndio na plataforma no alto mar da Piper Alpha, revelou-se que vários defeitos no sistema de gestão da segurança não foram notados na auditoria da empresa. Tinha havido muitas auditorias, mas a investigação revelou que:

*“Não foi boa qualidade, pois de outro modo teriam sido reveladas antecipadamente muitas das deficiências que surgiram na investigação”*

(B Appleton, Piper Alpha, 1994)

É evidente que, para além do desempenho dos operadores em tarefas específicas, há também uma dimensão humana relativamente às decisões e medidas tomadas na própria gestão da segurança (para obter um debate mais completo ver Hurst, 1998)<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Reason, J. (1990). *Human Error* (Erro Humano). Imprensa da Universidade de Cambridge, Cambridge. ISBN 0 521 31419 4.

<sup>4</sup> Hurst, N.W. (1998). *Risk assessment: The human dimension*. Royal Society of Chemistry. Cambridge. ISBN 0 85404 554 6

## Secção 4: Temas principais

### Tema principal 1: Garantia de competências

#### Introdução

O aspecto principal é os locais de trabalho considerarem a competência do pessoal em relação ao controlo de perigos de acidentes graves (MAHs) e a forma como tal é identificado, avaliado e gerido como parte de um sistema de garantia de competências. Ao conceber um sistema de competências, os locais de trabalho têm de ter a certeza do papel que os colaboradores desempenham na prevenção de acidentes graves e que papel a formação e competência desempenham neste aspecto. A competência em perigos graves tem de ser devidamente associada à análise de perigos graves e de riscos e procedimentos-chave. O objectivo é garantir tarefas essenciais para a segurança e funções e responsabilidades associadas.

#### Áreas-chave a analisar

- *Centralização na prevenção de acidentes graves:* os acordos de competências não devem apenas visar aspectos de segurança pessoal ou formação única em regulamentos sobre controlo de perigos graves (COMAH). O local deve estar seguro sobre o papel que os colaboradores desempenham na prevenção de acidentes graves e o papel que a formação e competência desempenham neste aspecto.
- *Competência para todas as funções:* a competência em prevenção de acidentes graves é necessária a todos os níveis da organização, não apenas na linha da frente.
- *Normas:* devem ser estabelecidas normas relativas à competência a todos os níveis, e estas devem ser específicas do local e processo/função.
- *Qualificações Profissionais Escocesas/Nacionais (NVQ/SVQs):* a função e âmbito das Qualificações Profissionais Escocesas/Nacionais (SVQ/NVQs) são muitas vezes mal compreendidos e os operadores podem supor que a conclusão de qualificações profissionais genéricas é suficiente para a competência. Haverá sempre lacunas a nível de local/processo, que têm de ser resolvidas mediante formação mais específica mesmo para qualificações profissionais personalizadas.
- *Procedimentos:* os acordos de competência e formação têm de ter ligações claras a procedimentos essenciais para a segurança.
- *Formação no local de trabalho:* deve ser tão bem estruturada como a formação teórica/de processos e com ligações específicas a prevenção de acidentes graves. Os aprendizes necessitam de ter objectivos de formação/aprendizagem específicos (p.ex. num plano de formação) para tal.
- *Dotação de recursos:* são dotados geralmente poucos recursos à formação, e a competência pode não ser vista como uma actividade contínua.
- *Modos de operação previsíveis:* a formação é necessária não apenas para a operação normal mas também para situações anormais/de perturbação, de emergência e de manutenção. Estes eventos menos frequentes podem necessitar de acordos de competências e formação mais rigorosos que para as operações quotidianas.
- *A competência inclui experiência:* após uma formação formal, o pessoal pode ser considerado 'competente', mas para se tornar completamente competente precisa de utilizar a formação e de se sentir à vontade com ela, ou seja, quando falamos em "competente" incluímos uma experiência adequada.
- *Proporcionalidade:* a avaliação das necessidades de formação tem de ser proporcional aos perigos e riscos em questão (p.ex. através da utilização de testes, pontos de aferição, controlos de desempenho adequados) e tem de ser efectuada uma verificação.

- *Validação e Avaliação:* a formação tem também de ser devidamente validada ('Esta formação atingiu os fins previstos?'), avaliada ('Trata-se do tipo de formação certo para as nossas necessidades?') e registada.
- *Formadores e avaliadores:* têm de ter formação nas suas funções e, também importante, têm de ser credíveis (experientes, versados e com compreensão suficiente dos processos) para os trabalhadores.
- *Reavaliação e cursos de reciclagem:* devem ser implementados acordos para verificar e supervisionar o desempenho das tarefas, reavaliar a competência em áreas-chave e proporcionar cursos de reciclagem adequados.

### **Pontos de inspecção:**

- Avaliar a documentação e registos.
- Falar com os formadores e avaliadores, e novos colaboradores (operadores) ou os que se encontram em formação.
- Centralização em tarefas essenciais para a segurança e funções chave de perigos de acidentes graves.
- Perguntar em que medida a formação no local de trabalho está estruturada (p.ex. específica dos processos/funções).
- Trabalhar com o departamento de formação existente se possível, no sentido de incentivar a responsabilidade, empenho contínuo e perícia interna.
- Há normas de competência a todos os níveis, e estas são específicas do local e processo/função?
- Perguntar como é abrangido o âmbito de necessidades de formação p.ex. normais, de perturbação, de emergência e qualquer uso de simuladores (para instalações complexas e perturbações).
- Considerar a formação técnica e de manutenção.
- Qualidade dos formadores.
- A função dos cursos de reciclagem.
- Auditoria dos próprios locais a respeito da eficácia dos acordos de formação.

### **Documentos específicos**

- Para além dos documentos gerais que devem ser solicitados antes da visita (v. secção 1), recomenda-se que sejam também solicitados os seguintes documentos, específicos a este tema:
  - Registos de formação para uma selecção de pessoal envolvido no controlo de perigos de acidentes graves.
  - Registos de auditoria/análise do sistema de garantia das competências.

### **Aplicação e aconselhamento**

- A abordagem de HID (Desenvolvimento Humano e Institucional) deve concentrar-se na garantia de que há uma compreensão e análise completas dos elementos de perigos de acidentes graves da função e tarefas em questão, e que estas estão associadas a formação. Em geral, procuramos provas de que:

- Está implementado um processo contínuo e estruturado, que está firmemente associado aos perigos graves no local de trabalho, e às funções, responsabilidades, tarefas e procedimentos sensíveis para a segurança identificados.
- Existem acordos, recursos e empenho adequados para manter a competência.
- Foram emitidos Avisos de Melhoria sobre a criação de um quadro de competências durante uma reformulação de processos de negócios principais e na sequência de um acidente grave.

**Orientação**

- Redução de erros e influência do comportamento, HSG48 (referência 1)
- Criação e manutenção de competência do pessoal: princípios e orientação sobre segurança ferroviária (parte 3 secção A) HSG197 (referência 8)
- Avaliação de competências para indústrias perigosas Relatório de pesquisa 086, inclui um formato fácil de utilizar para locais de trabalho, para utilizar em auto-avaliação dos seus acordos de formação e competências (referência 9).

**Conjunto de perguntas: Garantia de competências**

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
1	A competência em relação à gestão dos perigos graves é abordada de uma forma estruturada?			
2	As necessidades de formação associadas a perigos de acidentes graves estão claramente identificadas? <ul style="list-style-type: none"> <li>• A abordagem de formação e competência está claramente definida em relação aos perigos de acidentes graves?</li> </ul>			
3	Estão claramente identificadas as funções, responsabilidades e tarefas essenciais para a segurança? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estão definidas as normas de competência necessárias para garantir o seu comportamento seguro?</li> <li>• Quais são as associações a procedimentos e tarefas essenciais para a segurança?</li> <li>• A formação está claramente associada a estes?</li> <li>• Estão abrangidos todos os níveis de pessoal (incluindo chefes)?</li> </ul>			
4	A competência dos que gerem o sistema de gestão de competências é mantida?			
5	Os formadores - incluindo chefes de formação – são formados (p.ex. cursos de formação de formadores)? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existem avaliadores nomeados e formados?</li> <li>• Os formadores e avaliadores são credíveis?</li> <li>• O sistema é documentado e controlado?</li> <li>• Existe verificação do sistema (interna e externa)?</li> </ul>			
6	O pessoal é recrutado e seleccionado em relação a critérios para a função definidos?			

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
7	<p>Todo o pessoal relevante é formado e avaliado em relação aos critérios definidos por meios adequados?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Há provas de que a formação é bem concebida?</li> <li>• Esta formação é complementada se necessário quando as funções ou instalações / processos mudam?</li> <li>• A formação no local de trabalho é estruturada, p.ex. planos e objectivos de formação, testes de conhecimento etc.?</li> <li>• Se forem utilizadas Qualificações Profissionais Escocesas/Nacionais (SVQ/NVQs), a gestão compreende o âmbito e limites destas? <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ São genéricas ou personalizadas?</li> <li>➤ Se personalizadas, são personalizadas em relação ao local ou de forma mais vasta?</li> <li>➤ A formação no local de trabalho é estruturada de acordo com linhas semelhantes às das qualificações profissionais (VQs)?</li> <li>➤ Que confiança tem o pessoal nas qualificações profissionais e acordos no local de trabalho?</li> </ul> </li> </ul>			
8	<p>É apenas pedido ao pessoal e contratantes que realizem trabalho para o qual são competentes ou, no caso de aprendizagem, com supervisão adequada?</p>			
9	<p>A competência do pessoal é supervisionada e reavaliada a intervalos adequados para garantir que o desempenho é mantido de forma coerente?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• São visadas as tarefas, funções e responsabilidades críticas que são realizadas de forma pouco frequente?</li> </ul>			
10	<p>Existe um sistema de registo adequado que possa demonstrar a competência?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registos para cada colaborador?</li> <li>• Comprovativo de validação adequada?</li> <li>• Comprovativo de formação E avaliação?</li> </ul>			

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
11	O sistema de gestão de competência é auditado e analisado de forma periódica?			

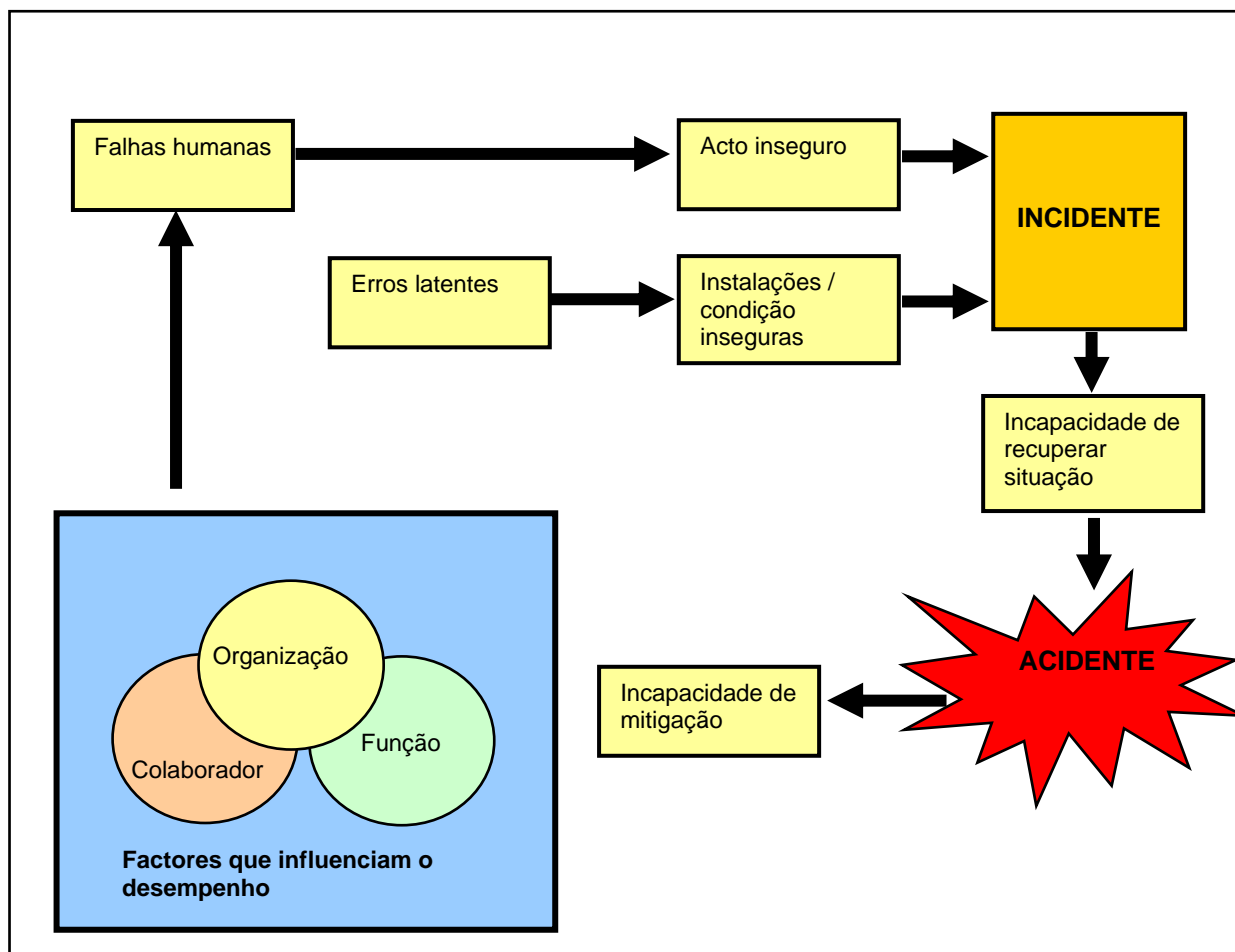
## Tema principal 2: Factores Humanos (FH) nas investigações de acidentes

### Perspectiva de Factores Humanos nas causas de acidentes

Os acidentes são causados por falhas activas ou condições latentes, que podem levar a erro humano ou infracções. As falhas activas são os actos ou condições que precipitam a situação de incidentes. Envolvem geralmente o pessoal da linha da frente, as consequências são imediatas e podem geralmente ser evitadas por sistemas de concepção, formação ou operação.

As condições latentes são as influências da gestão e pressões sociais que formam a cultura ("a forma como as coisas são realizadas aqui"), influenciam a concepção de equipamento ou sistemas e definem insuficiências de supervisão. Tendem a ser escondidas até que despoletadas por um acontecimento. As condições latentes podem levar a falhas latentes: erros humanos ou infracções. As falhas latentes podem ocorrer quando várias condições latentes se combinem de uma forma imprevista. Todos cometemos erros, independentemente da formação e experiência que tenhamos ou de como estejamos motivados para proceder bem.

Fig 7: Modelo de acidente



### Contributo humano para os acidentes

Os colaboradores podem causar ou contribuir para acidentes (ou mitigar as suas consequências) de uma série de formas:

- Através de uma falha, um colaborador pode causar directamente um acidente. Contudo, as pessoas geralmente não cometem erros deliberadamente. Estamos geralmente 'programados para falhar' através da forma como o nosso cérebro processa informação,

através da nossa formação, através da concepção de equipamento e procedimentos e mesmo através da cultura da organização em que trabalhamos.

- Os colaboradores podem tomar decisões desastrosas, mesmo estando conscientes dos riscos. Podemos também interpretar mal uma situação e agir, conseqüentemente, de forma inadequada. Ambas as situações podem levar à intensificação de um incidente.
- Por outro lado, podemos intervir para parar acidentes potenciais. Muitas empresas têm as suas próprias histórias engraçadas sobre recuperação de um incidente potencial através das acções atempadas de indivíduos. A mitigação dos possíveis efeitos de um incidente pode resultar da destreza e habilidade humanas.
- Pode reduzir-se o grau de perda de vida pela resposta a emergências de operadores e pessoal. A planificação e resposta a emergências, incluindo formação adequada, podem melhorar consideravelmente as situações de salvamento.

As conseqüências de falhas humanas podem ser imediatas ou retardadas.

**As falhas activas** têm uma conseqüência imediata e são geralmente cometidas pelos colaboradores da linha da frente, tais como condutores, pessoal da sala de comando ou operadores de máquinas. Numa situação em que não há espaço para erro, estas falhas activas têm um impacto imediato na saúde e segurança.

**As falhas latentes** são cometidas por colaboradores cujas funções são isoladas, no tempo e espaço, das actividades operacionais, p.ex. designers, decisores e chefes. As falhas latentes são geralmente falhas nos sistemas de gestão de saúde e segurança (design, implementação ou supervisão). Exemplos de falhas latentes:

- Mau design das instalações e equipamento;
- Formação ineficaz;
- Supervisão desadequada;
- Comunicação ineficaz;
- Recursos desadequados (p.ex. colaboradores e equipamento) e
- Incertezas nas funções e responsabilidades.

As falhas latentes representam um perigo potencial tão grande, senão maior, para a saúde e segurança que as falhas activas. As falhas latentes estão geralmente escondidas numa organização até serem despoletadas por um evento que pode ter conseqüências sérias.

### Investigação das causas de acidentes

Após a ocorrência de um acidente que envolva falha humana, a investigação das causas e factores contributivos não tenta geralmente compreender a razão por que as falhas humanas ocorreram. Encontrar tanto as causas imediatas como subjacentes de um acidente é essencial para evitar acidentes semelhantes através da concepção de medidas de controlo eficazes. São indicados de seguida exemplos típicos de causas imediatas e factores contributivos de falhas humanas:

- Factores profissionais
  - Concepção ilógica de equipamento e instrumentos
  - Perturbações e interrupções constantes
  - Inexistência de instruções ou instruções pouco claras
  - Equipamento com má manutenção
  - Carga de trabalho elevada
  - Condições de trabalho desagradáveis e ruidosas
- Factores individuais

- Baixos níveis de capacidade e competência
- Pessoal cansado
- Pessoal entediado ou desanimado
- Problemas médicos individuais
- Factores organizativos e de gestão
  - Má planificação do trabalho, que leva a uma pressão de trabalho elevada
  - Falta de sistemas e barreiras de segurança
  - Respostas desadequadas a incidentes prévios
  - Gestão baseada em comunicação unidireccional
  - Coordenação e responsabilidades insuficientes
  - Má gestão de saúde e segurança
  - Má cultura de saúde e segurança

### Documentos específicos

- Para além dos documentos gerais que devem ser solicitados antes da visita (v. secção 1), recomenda-se que sejam também solicitados os seguintes documentos, específicos a este tópico:
  - Cópia do relatório de acidentes da empresa relativamente a quase acidentes, perigos de acidentes sérios ou acidentes com potencial de perigo de acidente grave recentes.

### Orientações

- *Reducing Error and Influencing Behaviour* (Redução de erros e influência do comportamento), HSG48 (referência 1)
- *Successful Health & Safety Management* (Gestão de saúde e segurança bem sucedida) HSG65.

**Conjunto de perguntas: Factores Humanos na investigação de acidentes**

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
1	As investigações são efectuadas por equipas multifuncionais, incluindo operadores, se necessário?			
2	As investigações reconhecem que os acidentes têm geralmente mais do que uma causa?			
3	As investigações identificam as causas subjacentes e falhas de sistema, não apenas as causas imediatas?			
4	As investigações reconhecem que existem tipos diferentes de falhas humanas, e tomam as devidas acções correctivas (ou seja, evitam respostas padrão ao 'erro humano')?			
5	As investigações de falhas humanas procuram causas originais (factores que influenciam o desempenho)?			
6	Os colaboradores são repreendidos apenas quando justificado?			
7	A qualidade das investigações é controlada, p. ex. através de acordos de gestão, tais como formação, orientação e segurança da qualidade?			
8	Existe um mecanismo eficaz para seguimento de acções?			

## **Tema principal 3: Identificação de falhas humanas**

### **Introdução**

As falhas humanas são geralmente reconhecidas como sendo um factor contributivo para incidentes e acidentes, e por esse motivo esta secção tem uma forte ligação à secção sobre investigação de acidentes. Embora os contributos para incidentes sejam amplamente aceites, muito poucos locais de trabalho procuram de forma pró-activa problemas de desempenho humano potenciais. A falha humana é descrita na íntegra na secção 3, onde são delineados diferentes tipos de falhas humanas. Resumidamente, existem dois tipos de falhas não intencionais - erros físicos ('não fazer o que se pretende') e erros mentais, onde se age de forma errada pensando que é a certa (ou seja, tomando a decisão errada). Além disso, há falhas intencionais ou infracções - tomar atalhos ou não observar os procedimentos conhecidos de forma deliberada.

Trata-se de uma área relativamente nova para muitos colaboradores e pode, por isso, não haver provas para demonstrar que foi concluída uma avaliação de riscos de factores humanos. Deste modo, a inspecção irá provavelmente fornecer orientação sobre aquilo que se espera numa tal avaliação em locais com regulamentos de controlo de perigos de acidentes graves (COMAH). Para auxiliar nisto, anexamos de seguida uma descrição de um método de identificação e gestão de falhas humanas. Contudo, alguns colaboradores terão abordado estes aspectos em parte de forma não sistemática e o conjunto de questões irá desvendar os aspectos que abordaram em parte.

A maioria das empresas, mesmo que conscientes das 'falhas humanas', continuarão a concentrar-se na fiabilidade da engenharia. É útil realçar este aspecto aos colaboradores, perguntando-lhes como é que garantem a fiabilidade de um alarme numa sala de comando - geralmente será feita uma demonstração pormenorizada e sólida, no que diz respeito a redundância, testes, etc. No entanto, ao perguntar-lhes como é que garantem a fiabilidade do operador encarregado de reagir ao alarme serão reveladas algumas lacunas. Pode pretender saber como é que sabem que o operador irá reagir sempre de forma correcta, e de seguida debater que factores podem afectar uma reacção inadequada (tais como cansaço, distrações, sobrecarga, proeminência da indicação de alarme, etc.). Se forem identificados quaisquer factores, pode perguntar ao local de trabalho como estes podem ser melhorados (p.ex. providenciando indicação visual e auditiva, providenciando um diário de alarmes corrente). Este processo é essencialmente uma avaliação da fiabilidade humana e é útil debater este processo, por forma a que a empresa tenha a certeza do que significa abordar falhas humanas.

Na avaliação do desempenho humano, é muito fácil concentrarmo-nos (por vezes exclusivamente) no comportamento do pessoal da linha da frente, tal como operadores de produção ou técnicos de manutenção. O local deve ser alertado de que essa concentração é indesejável e improdutivo. Pode haver falhas organizativas/de gestão que tenham o potencial para influenciar várias falhas humanas da linha da frente (por exemplo, insuficiências na garantia das competências). A técnica delineada a seguir pode aplicar-se à identificação de falhas a nível de gestão.

### **Falhas humanas nos Perigos de Acidentes Graves**

Deve realçar-se ao local de trabalho que estamos preocupados com a forma como as falhas humanas podem ter impacto nos perigos de acidentes graves, em vez de aspectos de segurança pessoal.

Existem dois aspectos importantes na gestão de falhas humanas em ramos essenciais para a segurança. Em primeiro lugar, as falhas humanas individuais que possam contribuir para acidentes graves podem ser identificadas e controladas. Em segundo lugar, é necessário considerar aspectos mais vastos que as avaliações de riscos de erros humanos individuais; e tal inclui abordar a cultura de uma organização. As características positivas que irão apoiar intervenções sobre falhas humanas incluem uma comunicação aberta, participação de todo o pessoal, empenho visível da gestão em relação à segurança (apoiado pela atribuição de recursos financeiros, de pessoal e outros), uma aceitação de falhas organizativas/de gestão subjacentes e um equilíbrio adequado entre produção e segurança. Estas características serão manifestadas através de um sistema de gestão de segurança sólido, que garanta o controlo de perigos de acidentes graves.

## Avaliação da fiabilidade humana

As informações a seguir destinam-se a auxiliar nos primeiros destes aspectos - uma avaliação dos contributos humanos para o risco, geralmente designados por Avaliação de Fiabilidade Humana (AFH). Existem dois tipos distintos de AFH:

- (i) **avaliações qualitativas** que visam identificar falhas humanas potenciais e otimizar os factores que possam influenciar o desempenho humano, e
- (ii) **avaliações quantitativas** que, além disso, visam calcular a probabilidade da ocorrência de tais falhas. Os resultados de AFHs quantitativas podem contribuir para recursos e metodologias de avaliação de riscos de engenharia tradicionais, tais como análise da árvore de falhas e eventos.

Há dificuldades na quantificação de falhas humanas (p. ex. relacionadas com uma falta de dados relativos aos factores que influenciam o desempenho). Contudo, há vantagens consideráveis relativamente à abordagem qualitativa e é este tipo de AFH que é descrito de seguida. A empresa deve ser informada de que a nossa expectativa é que realizem análises qualitativas do desempenho humano - identificando o que pode correr mal e, de seguida, implementando acções correctivas.

No final da visita, espera-se que a empresa tenha um padrão de avaliação de riscos de falhas humanas, bem como uma orientação sobre a sua realização. Deve obter-se acordo da empresa no sentido de realizar essa análise sobre operações essenciais para a segurança.

### Exemplo de um método de gestão de falhas humanas

A seguinte estrutura está bem estabelecida e foi aplicada em vários sectores, incluindo o químico, nuclear e ferroviário. Existem outros métodos, mas estes seguem geralmente uma estrutura semelhante à descrita a seguir. Esta abordagem é geralmente designada por '*human-HAZOP*', e trata-se de um termo útil para ajudar os colaboradores a compreenderem as nossas expectativas. Na Tabela 1 fornecemos um padrão para registar a avaliação de falhas humanas.

### Resumo das fases principais

- Fase 1: considerar perigos principais do local
- Fase 2: identificar as actividades manuais que afectam estes perigos
- Fase 3: delinear as fases principais nestas actividades
- Fase 4: identificar falhas humanas potenciais nestas fases
- Fase 5: identificar os factores que tornam estas falhas mais prováveis
- Fase 6: gerir as falhas utilizando uma hierarquia de controlo
- Fase 7: gerir a recuperação de erros.

### Fase 1: consideração dos perigos principais no local de trabalho

Considerar os perigos e riscos principais no local de trabalho, no que respeita ao relatório de segurança e/ou avaliações de riscos.

### Fase 2: identificação das actividades manuais que afectam estes perigos

Identificar as actividades nestas áreas de risco com um componente humano. O objectivo desta fase é identificar as interacções humanas com o sistema que constituem fontes consideráveis de risco, caso ocorram erros humanos. Por exemplo, existem mais oportunidades de falhas de desempenho humano no transporte a granel de cloro que num armazenamento de cloro, devido à quantidade de operações manuais. As interacções humanas que necessitam ainda de ser analisadas são:

as que têm o potencial de iniciar uma sequência de eventos (p. ex. operação inadequada da válvula que provoca uma perda de contenção);

as necessárias para parar uma sequência de incidentes (tais como activação de sistemas ESD - sistemas de paragem de emergência); e

acções que podem intensificar um acidente (p. ex. manutenção inadequada de um sistema de controlo de incêndios).

Considerar tarefas, tais como manutenção, resposta a perturbações/emergências, bem como operações normais. É importante observar que uma tarefa pode ser uma acção física, um controlo, uma actividade de tomada de decisões, uma actividade de comunicação ou uma actividade de recolha de informações. Por outras palavras, as tarefas podem ser actividades físicas ou mentais.

### Fase 3: delinear as fases principais nestas actividades

Para identificar as falhas, é útil analisar a actividade em pormenor. Pode obter-se uma compreensão das fases principais de uma actividade falando com operadores (de preferência visitando o local de operação) e através de análise de procedimentos, ajudas à função e materiais de formação, bem como análise das avaliações de riscos relevantes. Esta análise das fases das tarefas define o que o colaborador tem de fazer para realizar uma tarefa correctamente. Incluirá uma descrição daquilo que é feito, que informações são necessárias (e de onde vêm) e interacções com outras pessoas.

### Fase 4: identificação das falhas humanas potenciais nestas fases

Identificar falhas humanas potenciais que possam ocorrer durante estas tarefas - lembrando que as falhas humanas podem ser não intencionais ou deliberadas. Considerar as palavras-chave a seguir relativamente às fases principais da actividade. As fases principais a considerar seriam as que poderiam ter consequências adversas, caso fossem realizadas incorrectamente.

Uma tarefa pode:

- Não ser concluída (p.ex. inexistência de comunicação);
- Ser parcialmente concluída (p.ex. pouco ou por pouco tempo);
- Ser concluída na altura errada (p. ex. demasiado cedo ou tarde);
- Ser concluída de forma inadequada (p. ex. demais, por demasiado tempo, no objecto errado, na direcção errada, demasiado rápida/lentamente);

Ou

- As fases da tarefa podem ser concluídas na ordem errada;
- Pode ser seleccionado ou concluído a tarefa ou procedimento errado;

Além disso, pode haver:

- Um desvio deliberado de uma regra ou procedimento (uma 'infracção de processo').

No final desta secção podem consultar uma lista mais pormenorizada de 'tipos de erros', semelhante às palavras-chave HAZOP (*Hazard and Operability Study*). Tenha em conta que um operador pode cometer a mesma falha em várias ocasiões, conhecido como dependência. Por exemplo, um operador pode calibrar mal mais que um instrumento, devido a um cálculo errado.

### Fase 5: identificação dos factores que tornam estas falhas mais prováveis

Quando as falhas humanas forem identificadas acima, a próxima fase é identificar os factores que tornam a falha mais ou menos provável.

Os Factores que Influenciam o Desempenho (FIDs) são as características dos colaboradores, tarefas e organizações que influenciam o desempenho humano e, por essa razão, a probabilidade de falha humana. Os FIDs incluem pressão de tempo, fadiga, concepção dos controlos/displays e a qualidade dos procedimentos. **A avaliação e melhoria dos FIDs é a abordagem principal para maximizar a fiabilidade humana e minimizar as falhas.** Os FIDs irão variar gradualmente das

melhores práticas ao pior possível. Quando todos os FIDs relevantes para uma situação em especial forem ideais, a probabilidade de erro será minimizada.

Alguns FIDs que devem ser considerados na avaliação de uma actividade/tarefa são delineados na secção anterior sobre investigação de acidentes. HSG48 enumera também causas geralmente referidas de falhas humanas em acidentes, com os três títulos de Função, Indivíduo e Organização. Estas 'causas originais' de acidentes são, de facto, os factores que podem influenciar o desempenho humano e que devem ser analisados numa avaliação de riscos de factores humanos. É importante considerar os factores sob o controlo da gestão (tais como recursos, planificação do trabalho e formação), dado que podem geralmente influenciar uma série de actividades em todo o local.

### **Fase 6: gestão das falhas utilizando uma hierarquia de controlo**

Para evitar os riscos que advêm da falha humana num sistema perigoso, têm de considerar-se vários aspectos.

- O perigo pode ser eliminado?
- O contributo humano pode ser eliminado, p. ex por um sistema automatizado mais fiável (não esquecendo as implicações da introdução de novas falhas humanas através da manutenção, etc.)?
- Podem evitar-se as consequências da falha humana, p. ex. por barreiras adicionais no sistema?
- O desempenho humano pode ser garantido por meios mecânicos ou eléctricos? Por exemplo, a ordem correcta da operação das válvulas pode ser garantida através de sistemas de bloqueamento principais físicos ou a operação sequencial de comutadores num painel de controlo pode ser garantida através de controladores lógicos programáveis. Não se deve depender das acções dos indivíduos para controlar um perigo grave.
- Os Factores que Influenciam o Desempenho podem ser otimizados (p. ex. melhoria de acesso a equipamento, melhoria da iluminação, maior disponibilização de tempo para a tarefa, melhoria da supervisão, revisão dos procedimentos ou abordagem das necessidades de formação)?

### **Fase 7: gestão da recuperação de erros**

Se ainda for possível as falhas ocorrerem, a melhoria da recuperação e mitigação de erros são as estratégias de redução de riscos finais. O objectivo é garantir que, caso ocorra um erro, este possa ser identificado e eliminado por (tanto a pessoa que cometeu o erro ou outra pessoa, tal como um supervisor) – ou seja, tornar o sistema mais 'tolerante a erros'. Um processo de recuperação segue geralmente três fases: *detecção* do erro, *diagnose* do que correu mal e como, e *correção* do problema.

A detecção do erro pode incluir a utilização de alarmes, displays, feedback directo do sistema e controlo/monitorização verdadeiro/a de um supervisor. Pode haver tempo insuficiente para a recuperação de certos erros em sectores de elevado perigo, e deve ter-se em mente que um tempo de resposta limitado (especialmente numa perturbação/emergência) é, em si mesmo, um factor que aumenta a probabilidade de erro.

### **Documentos específicos**

- Para além dos documentos gerais que devem ser solicitados antes da visita (v. secção 1), recomenda-se que sejam também solicitados os seguintes documentos, específicos a este tópico:
  - Documentos de avaliação de perigos que delinham os perigos principais no local,
  - Qualquer análise ou documentação (p. ex. procedimentos) referentes a tarefas, funções ou responsabilidades essenciais para a segurança.

## Uma Classificação de Falhas Humanas

Pode ser utilizada esta lista de falhas, parecida com as palavras-chave HAZOP, em vez da versão simplificada na Fase 4 do método acima.

### Erros de Acção

- A1 Operação demasiado longa / curta
- A2 Operação mal cronometrada
- A3 Operação na direcção errada
- A4 Operação demasiado pequena / grande
- A5 Operação demasiado rápida / lenta
- A6 Mau alinhamento
- A7 Operação certa no objecto errado
- A8 Operação errada no objecto certo
- A9 Operação omitida
- A10 Operação incompleta
- A11 Operação demasiado cedo / tarde

### Verificação de Erros (C - *Checking*)

- C1 Verificação omitida
- C2 Verificação incompleta
- C3 Verificação certa no objecto errado
- C4 Verificação errada no objecto certo
- C5 Verificação demasiado cedo / tarde

### Erros de Recuperação de Informação

- R1 Informações não obtidas
- R2 Obtidas informações erradas
- R3 Recuperação de informação incompleta
- R4 Informações interpretadas incorrectamente

### Erros de Comunicação de Informação

- I1 Informação não comunicada
- I2 Comunicada informação errada
- I3 Comunicação de informação incompleta
- I4 Comunicação de informação não clara

### Erros de Selecção

- S1 Selecção omitida
- S2 Efectuada selecção errada

### Erros de Planificação

- P1 Plano omitido
- P2 Plano incorrecto

### Infracções (V - *Violations*)

- V1 Acções deliberadas

**Tabela 1: Padrão para registo de identificação de falhas humanas**

Nem todos os erros ou falhas humanos têm consequências indesejáveis: pode haver oportunidades de recuperação antes de atingir as consequências pormenorizadas na coluna seguinte. É importante ter em conta na avaliação a recuperação de erros, de outro modo o contributo humano para o risco será sobrestimado. Um processo de recuperação segue geralmente três fases: *detecção* do erro, *diagnose* do que correu mal e de que forma e *correção* do problema.

São apresentadas nesta coluna sugestões práticas para prevenção da ocorrência de erros, e podem incluir alterações de regras e procedimentos, formação, identificação das instalações ou alterações de engenharia

Análise de Factores Humanos de situações actuais				Medidas adicionais de factores humanos para lidar com aspectos de factores humanos		OBS.:
Descrição da tarefa ou fase da tarefa	Falhas humanas prováveis	Potencial de recuperação da falha antes que ocorram consequências	Consequências potenciais se a falha não for eliminada	Medidas para prevenção da ocorrência de falhas	Medidas para reduzir as consequências ou melhorar o potencial de recuperação	Comentários, referências, questões
Fase da tarefa 1.2 – CRO inicia resposta a emergência (dentro de 20 minutos a contar da detecção)	<b>Ação demasiado tardia:</b>  Fase da tarefa realizada demasiado tarde, resposta a emergência não iniciada atempadamente	Supervisor CR inicia resposta a emergência	Desligamento de emergência não iniciado, instalações em estado altamente instável, potencial para escalar da situação	Optimizar interface CR, para que o operador seja alertado rapidamente e lhe sejam fornecidas as informações necessárias para tomar a decisão; formação, prática de resposta a emergência	O potencial de recuperação seria melhorado se se garantisse que o cargo de CCR é sempre ocupado e através de uma definição clara das responsabilidades	
Fase da tarefa 1.3 – CRO verifica que a resposta a emergência desligou com êxito as instalações	<b>Verificação Omitida:</b>  Verificação não realizada	O supervisor pode detectar que o desligamento não foi concluído	Desligamento de emergência não iniciado, ou apenas concluído em parte, tal como acima	Melhorar o feedback da interface CR	Garantir que a formação abrange a possibilidade do desligamento ser apenas parcialmente concluído.  Garantir que o supervisor realiza a verificação	
Fase da tarefa 1.4.1 – CRO informa operador externo das acções a tomar se ocorrer o desligamento parcial	<b>Informações erradas comunicadas:</b>  CRO envia o operador ao local errado	O operador externo fornece feedback ao CRO antes de tomar medidas	Atraso na realização de acções necessárias para concluir o desligamento	Providenciar procedimentos de comunicação padrão para garantir compreensão  Providenciar lista de controlo de desligamento a CRO	A correcção da marcação das instalações e equipamento ajudaria o operador exterior a eliminar o erro de CRO	

Fases de tarefa retirados de procedimentos, visitas na área de operação e de debates com os operadores

Esta coluna regista os tipos de erros humanos que são considerados possíveis para esta tarefa. Inclui também uma breve descrição do erro específico. Tenha em conta que pode surgir mais de um tipo de erro de cada diferença ou aspecto identificados

Esta coluna regista as consequências que podem ocorrer em resultado de falhas humanas descritas nas colunas anteriores

Esta coluna especifica sugestões sobre a forma como as consequências de um incidente podem ser reduzidas ou aumentado o potencial de recuperação, caso ocorra uma falha

Esta coluna oferece a possibilidade de inserir observações ou comentários adicionais não incluídos nas colunas anteriores e pode incluir observações gerais, ou referências a outras tarefas, fases de tarefas, cenários ou documentação detalhada. Podem também documentar-se aqui as áreas onde é necessária clarificação

**Conjunto de perguntas: Identificação de falhas humanas**

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
1	O que é que o local entende por 'falha humana'? Reconhecem a diferença entre erros intencionais e não intencionais?			
2	Consideram que o erro humano é inevitável, ou as falhas podem ser geridas, e de que forma?			
3	Quais são as forma típicas de evitar a falha humana?			
4	Quais são os perigos principais no local? Como é que o local abordou as falhas humanas que podem contribuir para acidentes graves? (Exemplo 1: se um risco considerável for reacções em processos por lotes, como é que o local abordou a falha humana ao debitar montante ou tipo de produto incorrecto? Exemplo 2: se um risco considerável for a transferência entre armazenamento e vagões/camiões cisterna, como é que o local abordou as falhas de ligação de canalização/mangueira temporária?)			
5	Existe um procedimento formal para a realização de análises de falhas humanas? – Existe alguma ciência/método sobre como avaliar as falhas humanas ou estes são considerados como 'senso comum'?			
6	O local identifica as operações manuais que têm impacto nos perigos de acidentes graves? (por exemplo, manutenção, arranque, desligamento, movimentos de válvulas, ligações temporárias).			
7	O local identifica as fases principais nestas operações? – Como (p.ex. debatendo as tarefas com os operadores, visitando a área de operação, analisando a documentação)? – Como é que registam esta análise/quais as técnicas formais usadas?			

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
8	O local identifica falhas potenciais que podem ocorrer nestas fases principais (p. ex. não conclusão da tarefa, conclusão de tarefas na ordem errada)?			
9	Que tipos de falhas foram identificadas pelo local? - Incluem falhas não intencionais bem como infracções intencionais? – Abordam falhas mentais (tomada de decisões) ou falhas de comunicação, bem como falhas físicas?			
10	Se afirmarem realizar análises de falhas humanas 'como parte do HAZOP', a que lista de falhas potenciais se referem (ou seja, qual é a taxonomia dos erros - inclui acção demasiado cedo, demasiado tarde, no objecto errado, acção na direcção errada, etc.). - Se essa estrutura não for usada, como é que garantem que todos os erros potenciais são identificados?			
11	O local identifica factores que tornam essas falhas mais ou menos prováveis (tais como carga de trabalho, acordos de horário de trabalho, formação e competência, clareza das interfaces/marcação)?			
12	O local considerou a hierarquia de horários de trabalho ao abordar a falha humana (p. ex. eliminando o perigo, em vez de simplesmente providenciar formação)?			

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
13	As medidas de controlo concentram-se apenas na formação e procedimentos? – Reconhece-se que os colaboradores nem sempre observam os procedimentos? – Como é que garantem que os colaboradores observam sempre os procedimentos? - Que factores consideram que podem levar à não observação dos procedimentos? – Existe consciencialização de que a formação pode apenas ajudar a evitar erros (erros mentais) e que a formação não tem efeito na prevenção de falhas não intencionais (deslizes) ou infracções intencionais?			
14	As análises levam a novas medidas de controlo, ou considera-se que as falhas são abordadas pelos controlos existentes? - Obter um exemplo de uma medida que foi implementada em resultado da análise de falhas humanas.			
15	Foram realizadas tentativas de otimizar os factores que influenciam o desempenho, por forma a tornar as falhas menos prováveis (p. ex. abordando padrões de turnos, aumentando a supervisão, actualizando os Diagramas de Fluxos/de Instrumentação (D&FIs - P&IDs)/procedimentos, clarificando as funções)?			
16	Os operadores são envolvidos nas avaliações de actividades pelas quais são responsáveis? (p. ex. análise de tarefas ou identificação de falhas potenciais).			
17	Como é que o local registou essas avaliações?			
18	Que formação/experiência têm os avaliadores para demonstrarem que são capazes de identificar falhas humanas potenciais e formas de as gerir? – Como é que sabem que identificaram todas as falhas e factores de influência?			

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
19	Foram elaborados cálculos de probabilidades de falhas humanas? - Através de que técnicas? - Com que fins foram usadas estas probabilidades? – Qual a exactidão destes cálculos e quais são os intervalos de confiança?			
20	O local contratou ajuda/aconselhamento externo para realizar estas avaliações?			
21	O local considerou as falhas humanas em perturbações de processo ou situações de emergência? Consideraram a forma como as influências no comportamento podem ser diferentes nestas circunstâncias? (p. ex. os colaboradores podem experimentar níveis de stress mais elevados em situações perigosas ou fora do habitual, ou a sua carga de trabalho pode ser grandemente aumentada aquando de uma perturbação).			
22	A análise concentra-se na falha dos operadores, ou abordam falhas de gestão? – e as falhas de planificação, atribuição de recursos, selecção de pessoal, fornecimento de recursos adequados, comunicação, atribuição de funções/responsabilidades, oferta de formação, memória organizacional, etc.)?			

## Tema principal 4: Fiabilidade e facilidade de aplicação de procedimentos

### Introdução

- Os procedimentos escritos de qualidade são essenciais para manter coerência e garantir que todos têm o mesmo nível básico de informação. Desempenham também um papel fulcral na garantia de que é prestada formação de boa qualidade. Contudo, os maus procedimentos podem ser uma razão por que os colaboradores não observam as acções necessárias.
- Os procedimentos fiáveis e fáceis de utilizar são a chave para evitar erros por engano (baseados no conhecimento e nas regras – v. Secção 2).
- A garantia da segurança contra perigos de acidentes graves (MAH) através de procedimentos requer que estes procedimentos sejam fáceis de utilizar e utilizados. São necessários auxílios de tarefa ou função adequados (fluxogramas, listas de controlo, ferramentas de diagnóstico, etc.) para ajudar a assegurar fases ou sequências críticas dentro das tarefas. Estes devem ter avisos e informações essenciais adequados relacionados com o controlo de perigos de acidentes graves, e devem limitar-se a uma simples subtarefa ou acção por fase.
- O aspecto principal a ter em conta na preparação dos procedimentos é considerar a quem se destinam os documentos e para quê eles esperam usá-los, ou seja, os procedimentos têm de ser proporcionais ao fim a que se destinam. Os procedimentos podem cumprir várias funções, tais como manuais de referência, documentos de formação, auxílios no local de trabalho, etc., e esta função determinará o tipo de procedimento necessário, p. ex. para utilização no local de trabalho são mais adequados fluxogramas e listas de controlo.
- A sua criação exige a participação dos operadores desde o início (ou numa análise) se se pretender criar responsabilidade e evitar infracções/não observação. Os procedimentos críticos típicos incluem arranque e desligamento, fornecimentos em camiões cisterna e enchimento da cisterna, resposta a emergência, manutenção de instalações e equipamento essenciais para a segurança. Uma má cultura de segurança é também uma causa principal de infracções de processo.
- Quanto mais raramente um procedimento for usado, p. ex. os usados para perturbações de instalações, resposta a emergência, etc., mais detalhado terá de ser o procedimento.
- Para além de serem precisos do ponto de vista técnico, os procedimentos têm ainda de ser consistentes (no seio da organização), bem redigidos, fáceis de utilizar e actualizados.
- O estilo (formato/layout) dos procedimentos pode ser essencial para a assimilação clara e exacta das informações. HSG48 contém uma boa orientação sobre este aspecto, com um procedimento típico a ser constituído pelos seguintes elementos:
  - Objectivo do procedimento;
  - Precauções que têm de ser observadas para evitar perigos potenciais;
  - Recursos ou equipamento especiais necessários;
  - Condições iniciais que têm de ser satisfeitas antes do arranque;
  - Referências a outros documentos relevantes, p. ex. folhas de dados ou manuais; e
  - Fases do processo para realizar a tarefa de forma segura e eficiente.
- HSG48 inclui também orientação sobre o formato/layout de procedimentos, devendo ser considerados todos os elementos seguintes:
  - Dividir procedimentos mais longos em partes mais pequenas (ajuda os utilizadores a voltarem a uma fase especial caso sejam interrompidos ou se a tarefa levar algum tempo a realizar).
  - EVITAR USAR MAIÚSCULAS NO TEXTO (torna-se mais lento e difícil de ler).
  - Decidir como serão usadas características, tais como maiúsculas, negrito, itálico e sublinhado. O uso excessivo destas características diminui a concentração dos utilizadores.

- Evitar usar fontes muito pequenas (p. ex. 8 pontos ou menor, dado que são muito difíceis de ler).
- Aproveitar bem o espaço no texto impresso (se a página parecer demasiado preenchida e desordenada, os utilizadores não terão vontade de ler).
- Utilizar um formato consistente em todos os procedimentos (ajuda os utilizadores a orientarem-se no texto).

### Documentos específicos

- Para além dos documentos gerais que devem ser solicitados antes da visita (v. secção 1), recomenda-se que sejam também solicitados os seguintes documentos, específicos a este tópico:
  - O padrão do local ou 'procedimento para redigir/conceber procedimentos';
  - Cópias de exemplos de procedimentos de operação (de preferência os realmente utilizados para realizar a tarefa) para tarefas essenciais para a segurança seleccionadas, p.ex. descarga de camiões cisterna, arranque, etc.

### Aplicação e aconselhamento

- A aplicação de uma análise deve ser considerada sempre que os procedimentos-chave sejam comprovadamente maus ou não observados, em especial após um incidente ou quase incidente.
- A criação de procedimentos adequados fez parte de várias intervenções de aplicação, p. ex. como parte de avaliação de riscos de factores humanos para processos de reacção de lotes.
- A Equipa FH elaborou uma orientação adicional sobre o assunto, que foi publicada como uma Ficha de Informação Química. Incluímos uma cópia no Anexo 7.

### Orientações

- *Reducing Error and Influencing Behaviour* (Redução de erros e influência do comportamento), HSG48 (referência 1)
- *Improving Compliance with Safety Procedures: Reducing Industrial Violations* (Melhoria da observação de procedimentos de segurança: redução das infracções industriais) HSE Books 1995 (referência 5)
- *Evaluation Report on OTO 1999/092 Human Factors Assessment of Safety Critical Tasks* (Relatório de avaliação sobre OTO 1999/092 Avaliação de factores humanos de tarefas essenciais para a segurança) Relatório de Pesquisa 033 (referência 10)

**Conjunto de perguntas: Fiabilidade e facilidade de aplicação de processos**

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
1	<p>Está implementado um processo formal para determinar que operações/tarefas essenciais para a segurança necessitam de procedimentos (p. ex. HAZOPs/avaliação de riscos)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estes acordos consideram o potencial de erro humano?</li> </ul>			
2	<p>Os procedimentos existentes abrangem o âmbito de áreas/operações previstas, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operações de manutenção?</li> <li>Arranque e desligamento da instalação?</li> <li>Operação da instalação?</li> <li>Acordos de formação e competências?</li> </ul>			
3	<p>Está implementado um processo para considerar a forma como as actividades profissionais de pessoal exterior à empresa são geridas?</p>			
4	<p>Existe um processo de aprovações para procedimentos de operação?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quem é responsável pela sua gestão?</li> </ul>			
5	<p>O formato, tipo de procedimento e o utilizador são considerados na redacção de procedimentos?</p>			
6	<p>Os tipos (listas de controlo, instruções, fluxogramas, etc.) de procedimento são adequados para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Operações de rotina?</li> <li>Operações essenciais para a segurança?</li> <li>Condições de perturbação e de emergência?</li> </ul>			
7	<p>Existe consistência nos procedimentos utilizados em todo o local/instalações onde a tarefa ou operação é idêntica?</p>			
8	<p>Os Operadores participam na identificação e redacção de procedimentos?</p>			

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
9	Os Operadores têm acesso directo a procedimentos no ambiente de trabalho normal? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Com que frequência os consultam?</li> <li>• Por que razão os consultam?</li> </ul>			
10	Está implementado um processo para garantir que os procedimentos continuam válidos e estão actualizados? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tal considera tanto as cópias em papel como os documentos em forma electrónica?</li> </ul>			
11	Está implementado um mecanismo formal para eliminação de todos os procedimentos desactualizados? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tal ocorre na prática (ou existem ainda versões mais antigas em salas de comando, escritórios de manutenção, etc.)?</li> </ul>			
12	Está implementado um mecanismo formal para garantir que o pessoal tem formação em procedimentos novos/actualizados?			
13	Existe um sistema de supervisão corrente para garantir a observação de procedimentos? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os resultados desta supervisão repercutem-se no processo de análise/revisão/validação?</li> </ul>			
14	Existe um processo para garantir que os controlos de processo relevantes são analisados na sequência de um incidente ou não conformidade com a auditoria?			

## Secção 5: Temas comuns

### Tema comum 1: Resposta a emergências

#### Introdução

- As áreas-chave a analisar são:
  - Uma estrutura de organização eficaz para a implementação do plano de emergência (que exigirá uma boa cultura de segurança no sentido de evitar hesitações na implementação do plano) e uma boa estrutura de comando e controlo para a gestão do incidente.
  - Formação adequada (e avaliação de competências) para todas as funções atribuídas na emergência.
  - Bons critérios de selecção e avaliação para atribuição de pessoal a funções no seio do plano de emergência (a antiguidade e títulos de funções não são necessariamente os melhores critérios para a selecção de funções-chave, tem de ser efectuado de acordo com a aptidão).
  - Procedimentos claros e bem ensaiados, que incluam uma consideração da fiabilidade humana e aspectos de erros, tais como a preparação dos colaboradores para agirem de acordo com expectativas realistas e a facilidade de utilização do equipamento. Os procedimentos têm de incluir bons 'auxílios à função', p. ex. resumos de responsabilidades, folhas de controlo, etc.
  - Foram formalmente avaliados os níveis de recursos humanos necessários para implementar qualquer resposta a emergência (p. ex. utilizando o sistema na referência 23)? Os níveis de recursos humanos implementados são adequados, tanto durante as horas de trabalho normais como, em especial, à noite e fins-de-semana?
  - Foram praticadas as interfaces planeadas e ensaiadas entre os vários colaboradores com todos os aspectos da resposta a emergência, a todos os níveis (instalações, local e no exterior), abrangendo todos os cenários previstos, utilizando tanto exercícios de gabinete como exercícios no terreno.
  - Meios eficazes de processamento de informação durante a emergência e bons acordos de comunicação essencial.

#### Documentos específicos

- Para além dos documentos gerais que devem ser solicitados antes da visita (v. secção 1), recomenda-se que sejam também solicitados os seguintes documentos, específicos a este tópico:
  - Plano de emergência no local;
  - Quaisquer detalhes de uma análise pós exercício;
  - Acordos locais para formação de pessoal em resposta a emergência.

#### Aplicação

- Foi realizada pouca acção de aplicação formal neste aspecto pela Equipa de Factores Humanos. Foi, no entanto, fornecido muito aconselhamento nos locais, incluindo apoio a auditorias específicas sobre o assunto, realizadas em locais principais.
- As áreas principais onde se esperaria que a acção de aplicação fosse adequada são:
  - Falta de acordos de formação e competências adequados;
  - Procedimentos mal pensados e concebidos;
  - Falta de compreensão da função dos colaboradores em resposta a emergência, o que leva a expectativas irrealistas dos mesmos.

#### Orientações

- *A Guide to the Control of Major Accident Hazard Regulations* (Um guia sobre o Controlo de Regulamentos de Perigos de Acidentes Graves )1999, L111

- *Emergency Planning for Major Accidents: Control of Major Accident Hazard Regulations* (Planificação de emergência para acidentes graves: Controlo de Regulamentos de Perigos de Acidentes Graves) 1999, HSG191
- *Recent Major Accidents: Lesson on Emergency Planning* (Acidentes graves recentes: lições sobre planificação de emergências) - HSE Folha de Informação Química Nº 1
- *Dealing with Disaster - Home Office Guidance* (Como lidar com catástrofes – Orientação do Ministério da Administração Interna (actualizado em Junho de 2003) distribuído gratuitamente por <http://www.ukresilience.info/contingencies/dwd/index.htm>.
- *Protocol for Auditing On-Site Emergency Response Arrangements* (Protocolo para realização de auditorias a acordos de resposta a emergência no local) – HSE, LD6, 2002 (rectificado)
- *Lessons from Longford: The Esso Gas Plant Explosion* (Lições de Longford: a Explosão das Instalações de Gás Esso) (referência 2)
- *Performance Indicators for the Assessment of Emergency Preparedness in Major Accident Hazards* (Indicadores de desempenho para a avaliação de preparação em casos de emergência em perigos de acidentes graves), Relatório de Pesquisa de Contrato 345/2001 (referência 14)
- *'Emergency Response Competencies and Human Factors in Emergency Response'* ('Competências de Resposta a Emergência e Factores Humanos na Resposta a Emergência'), Documento do Workshop de Autoridade Competente SIESO e COMAH, John Wilkinson (contacte a Equipa de Factores Humanos para obter uma cópia).

**Conjunto de perguntas: Resposta a emergências**

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
1	<p>Existe uma cadeia de comando designada e reconhecida para lidar com situações de emergência?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe uma pessoa designada com responsabilidade global para lidar com uma situação de emergência em todos os turnos?</li> <li>• Estão implementados planos de emergência para cobrir as ausências das pessoas designadas?</li> <li>• Estão estabelecidas cláusulas para o manuseamento seguro de uma situação de emergência que possa surgir fora das horas de trabalho normais?</li> <li>• O pessoal de cada turno sabe qual é a cadeia de comando designada?</li> <li>• A cadeia de comando definida no Plano de segurança abrange devidamente todas as eventualidades prováveis?</li> <li>• Reconhece-se que as funções de apoio a emergências são tão importantes como as funções de resposta imediata/de linha da frente?</li> <li>• Estão implementadas medidas adequadas para garantir uma cobertura de 24h, 7 dias por semana (incluindo em caso de doença e férias)?</li> </ul>			
2	<p>Existe uma boa consciencialização colectiva de situações de emergência potenciais?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• As avaliações de riscos são consideradas como parte do processo de planificação de emergência?</li> <li>• Os incidentes / acidentes prévios reflectem-se nos exercícios?</li> <li>• O plano considera tanto cenários de pior caso como eventos mais realistas, embora menos sérios?</li> </ul>			

	Pergunta	Resposta do local	Opinião dos inspectores	Melhorias necessárias
3	<p>Existe um plano de emergência escrito no local que abrange as seguintes áreas chave:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definições claras, concisas e não ambíguas de todas as funções?</li><li>• Limites de tomada de decisões claramente definidos?</li><li>• Acordos de substituição?</li><li>• Quem deve assumir responsabilidade no caso de uma emergência?</li><li>• Identificação de quem responde a quem no caso de uma emergência (incluindo fora do local)?</li><li>• Uma estrutura de comando e controlo definida?</li><li>• Gráficos resumidos, apresentando a estrutura de comando e controlo de emergência disponível?</li><li>• Critérios não ambíguos para chamar os serviços de emergência?</li></ul> <p>A apresentação do plano inclui:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Formatação bem estruturada, no sentido de melhorar a informação para comunicação e formação?</li><li>• Ajudas de memória tais como gráficos, mapas e fluxogramas para lembrar o pessoal da informação chave?</li><li>• Os membros da equipa consideram os procedimentos fáceis de utilizar?</li></ul>			

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
4	<p>Existem cláusulas para controlo das instalações em caso de emergência?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe um Centro de Controlo de Emergência bem localizado e é feita a sua manutenção?</li> <li>• Existe um plano de emergência e o pessoal tem consciência deste?</li> <li>• O plano é credível e compreendido e os colaboradores participaram na sua formulação?</li> <li>• Estão implementados procedimentos para a gestão segura das instalações, processos e equipamento durante uma emergência?</li> <li>• Estes procedimentos são realistas?</li> <li>• O Centro de Controlo tem equipamento de emergência adequado (p. ex. equipamento de comunicação)?</li> <li>• O pessoal sabe como contactar o Centro de Controlo de Emergências (CCE)?</li> <li>• Existe um sistema de alarme de emergência adequado? Estes procedimentos são realistas?</li> <li>• O Centro de Controlo está devidamente provisionado com equipamento de emergência (p. ex. equipamento de comunicação)?</li> <li>• O pessoal sabe como contactar o Centro de Controlo de Emergências (CCE)?</li> <li>• Existe um sistema de alarme em caso de emergência adequado?</li> </ul>			

	Pergunta	Resposta do local	Opinião dos inspectores	Melhorias necessárias
5	<p>Existe um programa de formação contínuo?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Existe um processo de definição de competências e conhecimentos exigidos por parte do pessoal chave em caso de uma emergência?</li><li>• O pessoal de apoio em caso de emergência (bem como pessoal de resposta imediata/de linha da frente) é formado nas suas funções?</li><li>• O plano e procedimentos de emergência são utilizados devidamente no programa de formação?</li><li>• O pessoal de operação / contratantes obtêm formação periódica no sentido de os preparar para emergências potenciais?</li><li>• A formação é realista, p. ex. os operadores praticaram usando aparelhos respiratórios e em áreas prováveis das instalações? A formação usando aparelhos respiratórios reflectiu condições reais prováveis (pouca visibilidade, fumo, etc.)?</li><li>• Há provas de que foi obtida formação nos registos de formação ou através de debates com o pessoal?</li><li>• Os acordos de formação incluem avaliação de competências e tal é considerado credível pelo pessoal?</li></ul>			

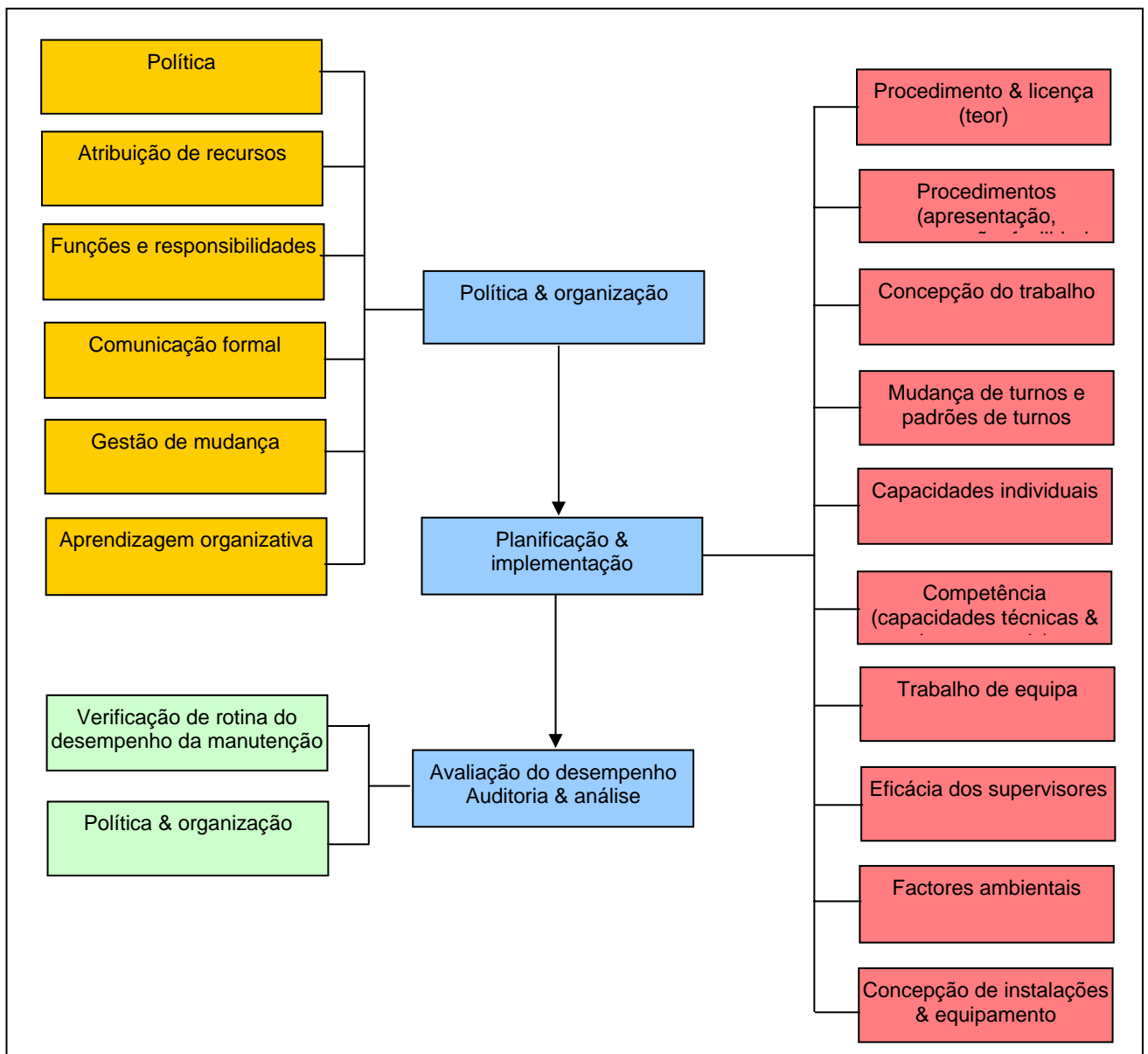
	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
6	<p>Existe um programa contínuo de exercícios no terreno/exercícios no sentido de preparar o pessoal no local para uma emergência?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe um processo para garantir que os acordos de planificação de emergência são analisados à luz de quaisquer alterações das instalações/processos/operação?</li> <li>• Os exercícios reflectem as operações actuais e abrangem todos os cenários previstos?</li> <li>• Os exercícios são realistas e credíveis?</li> <li>• Os programas de formação de emergência são analisados e actualizados à luz de alterações das instalações/processos ou operações?</li> <li>• Existe um mecanismo eficaz no sentido de garantir que as lições obtidas dos exercícios e acidentes são utilizadas com vista a melhorar a eficácia dos acordos de planificação de emergência?</li> </ul>			
7	<p>É estabelecida e mantida ligação com os Serviços de Emergência?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• É claro quem é responsável pela activação do plano e realização da ligação com os organismos externos (p. ex. Autoridades locais/serviços de bombeiros/emergência), em especial fora das horas normais?</li> <li>• Os Serviços de Emergência são informados e mantidos a par de práticas/procedimentos actuais, que fazem parte do plano de emergência?</li> </ul>			

## Tema comum 2: Erro de manutenção

### Introdução

- O aspecto principal é assegurar o desempenho adequado de actividades de rotina ou de manutenção de avarias tanto em, ou que afectem potencialmente, o controlo de perigos de acidentes graves, ou seja, trabalho em instalações e equipamento ou processos essenciais para a segurança.
- É importante ter a certeza do que está a ser analisado, ou seja, o risco do erro de manutenção que leva a um acidente grave, e não o risco pessoal para o pessoal da manutenção (embora um bom controlo do primeiro aspecto geralmente melhore em grande parte o último).
- Embora muitos sistemas e bases de dados de manutenção distingam o equipamento crítico, tal não é geralmente associado à análise de perigos de acidentes graves e cenários principais, e o aspecto crítico de tal pode não ser devidamente definido.
- Os locais devem ter identificado de forma fiável essas actividades, instalações, instrumentos e equipamento e ter implementado acordos no sentido de garantir que a sua manutenção p. ex. através de análise de tarefas, apoio a ajudas à função (incluindo procedimentos, listas de controlo, ferramentas de diagnóstico, diagramas/diagramas de fluxos/de instrumentação (P&IDs) actualizados, etc.), competência do pessoal envolvido, e comunicação de informação relativa a perigos de acidentes graves principais.

**Figura 8: Aspectos de gestão de manutenção**



- A figura 8 ilustra 18 aspectos específicos que afectam o desempenho da manutenção associados a elementos de gestão de saúde e segurança. Estes aspectos necessitam de ser controlados, a fim de garantir um desempenho da manutenção ideal. Uma compreensão desses aspectos ajudará a identificar a probabilidade de falha humana.

#### **Falhas comuns detectadas em locais de trabalho com perigos graves:**

- Os acidentes e quase acidentes graves que resultam de erros de manutenção não são geralmente identificados e abordados em separado;
- As avaliações, formação e procedimentos relativos a perigos não são geralmente uma garantia adequada contra o erro;
- Muitos locais não efectuam sequer uma garantia simples contra o erro;
- As tarefas e procedimentos de manutenção essenciais para a segurança não são muitas vezes identificados;
- Os locais não fazem a associação entre erro de manutenção e as suas avaliações de perigos;
- As estatísticas e investigações demonstram que este é um aspecto sério permanente.

#### **Documentos específicos**

- Para além dos documentos gerais que devem ser solicitados antes da visita (v. secção 1), recomenda-se que sejam também solicitados os seguintes documentos, específicos a este tópico:
  - Qualquer comprovativo de análises de desempenho humano em actividades de manutenção
  - Listas de equipamento, instalações e processos essenciais para a segurança.

#### **Aplicação e aconselhamento**

- Deve ser considerada a aplicação na sequência de um incidente ou quase acidente, em que um erro ou falha de manutenção tenham sido uma causa significativa. Para tal, será provavelmente necessário inicialmente apoio de FH e de engenharia mecânica. Seria adequada uma análise ou avaliação da actividade de manutenção relativa a perigos graves, na sequência da abordagem de questionário no guia e tendo em conta as consequências de falha e erro humanos.
- Aplicação não será feita ainda mas aconselhamento prestado como parte de várias intervenções e orientação no terreno, sendo utilizadas cada vez mais por inspectores individuais para apoiarem a inspecção e auditoria de rotina de regulamentos de controlo de perigos de acidentes graves (COMAH), e fazer com que os operadores comecem a analisar este aspecto de forma estruturada.
- Está disponível um conjunto de perguntas mais detalhado que o a seguir indicado, se necessário. Contacte por favor a Equipa de Factores Humanos para obter uma cópia.

#### **Orientação**

- *Improving Maintenance - A Guide to Reducing Human Error* (Melhoria da manutenção - um guia para redução do erro humano) (referência 15)
- *Managing Maintenance Error* (Gestão de Erros de Manutenção) – Reason & Hobbs, Ashgate, 2003, ISBN 0-7546-1591-X

**Conjunto de perguntas: Erro de manutenção**

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
1	<p>Existem provas de que a manutenção se baseia solidamente numa boa compreensão de, e associada a, uma análise dos perigos de acidentes graves do local?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Os aspectos e actividades de manutenção essenciais para a segurança e relacionados com a segurança são identificados de forma fiável?</li> <li>São criados para estes aspectos prioritários ajudas à função e procedimentos associados?</li> <li>A falha humana, incluindo infracções e erro, é compreendida e abordada/gerida?</li> </ul>			
2	<p><b>Política:</b> Existe uma estratégia clara de manutenção?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Esta leva em conta a função do erro humano?</li> <li>Reconhece que algumas actividades de manutenção têm mais prioridade que outras?</li> <li>São identificados equipamento/tarefas/actividades essenciais para a segurança?</li> <li>Existe associação entre a prevenção de perda de contenção e fiabilidade geral das instalações/equipamento?</li> </ul>			
3	<p><b>Atribuição de recursos:</b> Existe um sistema adequado para manutenção, dotação de recursos, planificação e prioritização?</p>			
4	<p><b>Funções, responsabilidades e obrigações:</b> As responsabilidades são definidas e tornadas claras para o pessoal?</p>			
5	<p><b>Comunicação formal:</b> Os requisitos e prioridades de segurança contra perigos de acidentes graves são comunicados de forma regular e fiável ao pessoal chave?</p>			

	Pergunta	Resposta do local	Opinião dos inspectores	Melhorias necessárias
6	<p><b>Gestão de mudança:</b> Os requisitos de manutenção são avaliados devidamente para novos projectos ou alterações?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tal inclui mudança organizativa (p. ex. passagem a trabalho de equipa)?</li> <li>• Os procedimentos e formação são analisados e revistos?</li> </ul>			
7	<p><b>Aprendizagem organizativa:</b> Há provas de empenho visível em relação à melhoria contínua e são atribuídos os recursos para tal?</p>			
8	<p><b>Procedimentos e licenças:</b> Os procedimentos são claros?</p> <p>O sistema de licenças é concebido de acordo com uma norma aceite (p. ex. orientação OIAC)</p> <p>São fornecidas ajudas à função adequadas, com base p. ex. em análise de tarefas ou avaliações de perigos, relativamente a tarefas críticas (as ajudas à função incluem procedimentos, listas de controlo, ferramentas de diagnóstico)?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O pessoal acha os procedimentos úteis e exactos?</li> <li>• Utiliza-os ? <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ A observação é controlada e supervisionada?</li> <li>➢ São analisados regularmente?</li> </ul> </li> </ul>			
9	<p><b>Concepção do trabalho:</b> É dada atenção à concepção de tarefas de manutenção?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De que forma é planeado o trabalho crítico (p. ex. não deve ser planeado no final de turnos longos/mudança de turnos)?</li> <li>• A fadiga é gerida, p. ex. as horas extras são supervisionadas de forma individual; são estabelecidos limites claros às horas de trabalho?</li> </ul>			

	Pergunta	Resposta do local	Opinião dos inspectores	Melhorias necessárias
10	<p><b>Aspectos de comunicação:</b> A comunicação essencial é garantida?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe um procedimento e registo de mudança de turnos?</li> <li>• Existem coordenação e seguimento adequados do trabalho de manutenção?</li> </ul>			
11	<p><b>Competência:</b> Existe um sistema de garantia de competências associado à análise de perigos de acidentes graves no local, e as tarefas críticas/associadas à segurança?</p>			
12	<p><b>Trabalho de equipa:</b> Existem equipas formais ou informais e estas são reconhecidas e geridas?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De que forma são geridas equipas temporárias p. ex. para desligamento, avarias graves?</li> </ul>			
13	<p><b>Eficácia dos supervisores:</b> Os supervisores ou chefes de equipa supervisionam práticas de trabalho chave?</p>			
14	<p><b>Factores ambientais:</b> As condições de realização das tarefas (p. ex. iluminação, acesso) irão provavelmente resultar num mau trabalho, erros e falhas e trabalho incompleto?</p>			
15	<p><b>Concepção das instalações e equipamento:</b> Existem provas de que é tomada em conta a concepção ou alteração no sentido de facilidade de manutenção?</p>			

	Pergunta	Resposta do local	Opinião dos inspectores	Melhorias necessárias
16	<p><b>Supervisão e análise:</b> Os indicadores de desempenho chave relativos a segurança e fiabilidade são estabelecidos e supervisionados com inclusão de manutenção, inspecção e realização de testes?</p> <p>O desempenho é analisado através dos resultados de um programa de inspecção e auditoria adequado?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Os incidentes/acidentes/quase acidentes de manutenção (ou aqueles com causas de origem na manutenção) são devidamente investigados e os resultados e acções comunicados devidamente?</li><li>• Os aspectos de acidentes graves são devidamente captados e prioritizados de forma fiável?</li></ul>			

## Tema comum 3: Comunicações essenciais para a segurança

### Áreas-chave a analisar

- Situações de comunicação essencial para a segurança que podem ser examinadas:
  - Mudança de turnos (ver abaixo);
  - Comunicação durante emergências;
  - Qualquer forma de comunicação remota entre a sala de comando e operadores externos p. ex. durante desligamentos;
  - Procedimentos de autorização de operação, em especial se o trabalho continuar após uma mudança de turno;
  - Comunicação de perigos e riscos a contratantes;
  - Utilização de rádios;
  - Marcação e identificação de instalações;
  - Comunicação de alterações a procedimentos.
- Os problemas com a comunicação que levam a incidentes/acidentes graves são bem conhecidos, por exemplo o caso Piper Alpha.
- A comunicação eficaz é importante em todas as organizações quando uma tarefa e as responsabilidades associadas à mesma forem transferidas para outra pessoa ou equipa. Os tempos críticos em que a boa comunicação tem de ser assegurada incluem: na mudança de turnos, entre trabalhadores de turno e de turno de dia, entre funções diferentes de uma organização no seio de um turno (p. ex. operações e manutenção) e durante perturbações e emergências de processo. Embora se possa reconhecer a importância de uma comunicação fiável, pode faltar orientação ao pessoal sobre como comunicar de forma eficaz.

### O que pode correr mal?

- A comunicação não fiável pode resultar de uma série de problemas, incluindo:
  - Falta de informações;
  - Informações desnecessárias;
  - Informações imprecisas;
  - Qualidade de informação má ou variável;
  - Mal-entendidos;
  - Não transmissão de informações em turnos sucessivos.
- A má comunicação e mal-entendidos ocorrem muito provavelmente quando as partes que comunicam têm uma compreensão diferente do estado do processo actual. Será necessário mais tempo para comunicar quando existirem essas 'imagens mentais' diferentes.

### Melhoria da comunicação

- Uma série de passos simples podem melhorar a comunicação no local de trabalho:
  - Especificar cuidadosamente que informações chave têm de ser comunicadas;
  - Visar a eliminação da transmissão de informações desnecessárias;
  - Ajudas de utilização (tais como registos, displays de computadores) baseadas nas necessidades de informação chave para ajudar a uma comunicação exacta;
  - Visar repetir a informação chave utilizando meios diferentes, p. ex. utilizar tanto a comunicação escrita como verbal;
  - Permitir tempo suficiente para comunicar, em especial na mudança de turnos;
  - Incentivar a comunicação bidireccional, tanto com a fonte como com o destinatário da informação a assumirem responsabilidade por uma comunicação exacta;
  - Incentivar o pedido de confirmação, clarificação e repetição;
  - Incentivar a comunicação presencial sempre que viável;
  - Tentar desenvolver as competências de comunicação de todos os colaboradores; e
  - Visar estabelecer normas para uma comunicação eficaz e segura.

## Mudança de turnos

- Áreas de perigos:
  - Durante a manutenção das instalações, em especial quando este trabalho continuar depois de uma mudança de turno;
  - Quando os sistemas de segurança forem ignorados;
  - Durante desvios do trabalho normal;
  - Na sequência de uma ausência prolongada do trabalho;
  - Quando as mudanças de turno forem entre pessoal experiente e não experiente.
- Com vista a gerirem os perigos, os locais devem:
  - Conceder prioridade elevada a uma comunicação de mudança de turnos eficaz;
  - Incluir competências de comunicação nos critérios de selecção para trabalhadores de turnos e desenvolver as competências de comunicação do pessoal existente;
  - Providenciar procedimentos que especifiquem como realizar uma mudança de turnos eficaz;
  - Confiar mais na comunicação escrita quando operarem turnos de 12 horas;
  - Sempre que possível, planear a completação do trabalho de manutenção num turno, eliminando assim o risco de má comunicação de aspectos de manutenção na mudança de turno.
- Para que as mudanças de turno sejam eficazes, estas devem:
  - Ser realizadas presencialmente;
  - Ser bidireccionais - com ambos os participantes a assumirem responsabilidade conjunta pela garantia de uma comunicação exacta por meios verbais e escritos, com base numa análise pré-determinada das necessidades de informação do pessoal admitido;
  - Incluir tanto tempo quanto necessário, no sentido de garantir uma comunicação exacta.
- As áreas de melhoria podem incluir:
  - Especificação de informações chave necessárias por parte dos operadores admitidos, no sentido de actualizar o seu 'modelo mental' do estado das instalações;
  - Concepção de apoios aos operadores (registos, displays etc.), com base nas necessidades de informação do operador;
  - Envolvimento dos utilizadores finais na implementação de alterações a métodos estabelecidos de comunicação na mudança de turno, facilitando assim a sua aceitação e utilização.

## Documentos específicos

- Para além dos documentos gerais que devem ser solicitados antes da visita (v. secção 1), recomenda-se que sejam também solicitados os seguintes documentos, específicos a este tópico:
  - Pormenores de formação relativa a comunicação essencial para a segurança, tal como no caso de emergências;
  - Procedimentos para realização de mudanças de turnos;
  - Pormenores do sistema e procedimentos de autorização de operação.

## Aplicação e aconselhamento

- A aplicação deve ser tida em conta quando houver provas de falta de procedimentos e formação formais ou eficazes na comunicação essencial para a segurança.

## Orientações

- *Reducing Error and Influencing Behaviour* (Redução de erros e influência do comportamento), HSG48 (referência 1)

- *Effective Design of Workplace Risk Communications* (Concepção eficaz da comunicação de riscos no local de trabalho), Relatório de Pesquisa 093 (referência 11)
- *Guidance on Permit-to-Work Systems in the Petroleum Industry* (Orientação sobre sistemas de autorização de operação no ramo petrolífero), OIAC 1997 (referência 12)
- *Effective Shift Handover - A Literature Review* (Mudança de Turnos Eficaz - Uma Análise da Literatura) OTO 96 003 (referência 13)

**Conjunto de perguntas: Comunicações essenciais para a segurança**

	Pergunta	Resposta do local	Opinião dos inspectores	Melhorias necessárias
1. Existe um processo para identificar e definir os requisitos de comunicação para a operação segura das instalações, p. ex. para autorização de operação, mudança de turnos, sala de comando para comunicação com a instalação/manutenção?				
1a	<p>Questões à gestão:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A empresa tomou em conta formas eficazes de comunicar informações relativas a perigos graves a contratantes/pessoal temporário/visitantes?</li> <li>• Existe um processo para seleccionar as informações chave a serem comunicadas (de fontes internas e externas)?</li> <li>• Existe um sistema para comunicar alterações na prática e o que se aprendeu na sequência de um incidente?</li> <li>• Existe um processo para supervisionar a eficácia da comunicação de informações relativas a perigos graves?</li> <li>• Os colaboradores são envolvidos de forma activa na comunicação (p. ex. não apenas destinatários passivos da informação)?</li> <li>• Existe um processo que garanta que as alterações, modificações a processos, procedimentos, sistemas e organização são comunicados a todo o pessoal relevante?</li> </ul>			
1b	<p>Questões aos operadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existem provas de que a informação relativa a perigos graves principais foi compreendida pelo público-alvo (ou seja, pessoal, contratantes, visitantes)?</li> <li>• Existem provas de que as alterações a práticas, em resultado de um incidente, são compreendidas pelo pessoal?</li> <li>• Existe um rastreio de auditorias que documente o processo de supervisão?</li> </ul>			

	Pergunta	Resposta do local	Opinião dos inspectores	Melhorias necessárias
2. As vias de comunicação foram definidas claramente?				
2a	<p>Questões à gestão:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Foi tida em conta a comunicação na definição da estrutura de controlo e comando de segurança das instalações?</li> <li>Existem vias através das quais os operadores podem levantar questões relativas à segurança junto da gestão e o ciclo está devidamente fechado?</li> <li>Existe um processo de análise das vias de comunicação à luz da mudança organizativa/das instalações?</li> <li>Estão garantidos os aspectos principais da comunicação de procedimentos críticos?</li> <li>Existe uma estrutura definida para acordos de mudança de turnos?</li> </ul>			
2b	<p>Questões aos operadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Existem provas de que os canais de comunicação principais estão documentados?</li> <li>Os operadores sabem quando reportar questões relativas à segurança?</li> <li>Os operadores compreendem onde podem obter informações chave relativas à segurança?</li> <li>O pessoal sabe descrever as implicações para a segurança de quaisquer alterações recentes às instalações?</li> </ul>			

## Tema comum 4: Cultura de segurança

### Introdução

**Observação:** A cultura de segurança é um tema importante, mas demorado a analisar (dada a amostra necessária) e difícil de abordar. Recomenda-se que apenas seja utilizado quando houver boas razões para acreditar que há um aspecto considerável a abordar, tal como mau registo de segurança ao longo de um período, e quando a empresa puder ser receptiva a conselhos.

- A cultura de uma organização pode ter uma influência tão grande nos resultados de segurança como o sistema de gestão de segurança. A 'cultura de segurança' é um subconjunto da cultura empresarial global (e é definida na caixa à direita).
- Muitas empresas falam de 'cultura de segurança' quando se referem à tendência dos seus colaboradores para observarem regras ou agirem de forma segura ou insegura. Contudo, achamos que o aspecto da cultura e estilo de gestão é ainda mais significativo, por exemplo uma tendência natural e inconsciente a favor da produção ao invés da segurança, ou uma tendência para ser altamente reactivo.
- Os sintomas de maus factores culturais podem incluir:
  - Infrações de processo rotineiras e alargadas;
  - Não observação do SGS da empresa (embora os dois aspectos possam também ficar a dever-se à má concepção dos procedimentos);
  - As decisões de gestão que parecem dar prioridade, de forma consistente, à produção ou custos ao invés da segurança.
- Na inspecção, é possível recolher provas acerca da cultura de uma empresa, embora tal exija que se entreviste uma amostragem devidamente representativa de colaboradores de todos os níveis.

#### O que é a cultura de segurança?

"A cultura de segurança de uma organização é o produto de valores, atitudes, percepções, competências e padrões de comportamento individuais e de grupo que determinam o empenho e o estilo de proficiência da gestão de saúde e segurança de uma organização. As organizações com uma cultura de segurança positiva caracterizam-se por uma comunicação baseada na confiança mútua, por percepções partilhadas da importância da segurança e pela confiança na eficácia de medidas preventivas".

*ACSNI Grupo de Estudos de Factores Humanos:  
Terceiro relatório – Organização da segurança  
HSE, Outubro de 2005*

### Aspectos-chave de uma cultura eficaz:

- **Empenho da gestão:** Este empenho gera níveis mais elevados de motivação e preocupação relativamente à saúde e segurança em toda a organização. É indicado pela proporção de recursos (tempo, dinheiro, colaboradores) e apoio atribuídos à gestão da saúde e segurança e pelo estatuto concedido à saúde e segurança em oposição à produção, custos, etc. O envolvimento activo do quadro executivo no sistema de saúde e segurança é muito importante.
- **Gestão visível:** Os chefes têm de ser vistos a darem o exemplo no que toca à saúde e segurança. Os bons chefes aparecem regularmente no 'local de trabalho', falam sobre a saúde e segurança e demonstram visivelmente o seu empenho através das suas acções – tal como parar a produção para resolver problemas. É importante que se veja a gestão como sinceramente empenhada na segurança. Caso contrário, os colaboradores presumem geralmente que se espera que coloquem os interesses comerciais em primeiro lugar, e as iniciativas ou programas de segurança serão prejudicados pelo cinismo.
- **Boa comunicação entre todos os níveis de colaboradores:** Numa cultura positiva, as questões sobre saúde e segurança devem fazer parte dos debates de trabalho diários. A gestão deve ouvir activamente aquilo que os colaboradores lhe dizem, e levar a sério o que ouve.

- A **participação activa dos colaboradores** na segurança é importante, no sentido de criar responsabilidade pela segurança a todos os níveis e explorar os conhecimentos únicos que os colaboradores possuem do seu próprio trabalho. Tal pode incluir um envolvimento activo em workshops, avaliações de riscos, concepção das instalações, etc. Em empresas com uma boa cultura, constatar-se-á que aquilo que os colaboradores e gestão dizem é coerente, e a segurança é vista como uma actividade conjunta.

### Inspeção

- A inspeção tem de envolver a realização de entrevistas a colaboradores das várias equipas da empresa, em especial um número de colaboradores razoável, que têm de ser entrevistados de uma forma não ameaçadora. O número tem de ser suficiente para levar em linha de conta as diferentes opiniões e experiências. Preenchida esta condição, as questões em aberto apresentadas no conjunto de questões darão uma ideia útil sobre o estilo geral da empresa.
- Obs.: A menos que o inspector tenha uma experiência pessoal considerável na abordagem da cultura de segurança, seria melhor reflectir apenas aquilo que foi encontrado, e dar conselhos gerais e não específicos sobre a forma como o melhorar.

### Documentos específicos

- Para além dos documentos gerais que devem ser solicitados antes da visita (v. secção 1), recomenda-se que sejam também solicitados os seguintes documentos, específicos a este tópico:
  - Resultados das sondagens de opinião/clima/atitude;
  - Resultados das sondagens de procedimento.

### Aplicação e aconselhamento

- Evidentemente que uma cultura de segurança em si não é obrigatória, e as intervenções são reservadas geralmente para empresas receptivas, ou como parte de uma investigação de incidente global. Contudo, pode haver obrigatoriedade de abordar resultados de uma má cultura. Por exemplo, se uma empresa confiar, sem êxito, em controlos do processo para evitar acidentes graves, pode haver obrigatoriedade de acordos de gestão tanto para assegurar a observação como para fornecer salvaguardas alternativas através da hierarquia de controlo.
- Foi emitido um Aviso de Melhoria sobre a implementação de um SGS (Sistema de Gestão da Segurança), incluindo identificação e controlo de riscos de fiabilidade humana - a empresa conseguiu posteriormente reduzir os acidentes em mais de 50%. O relatório de investigação publicado recentemente para a BP Grangemouth foi em parte resultado de uma investigação de factores culturais subjacentes a uma série de incidentes graves. Houve entretanto várias outras intervenções em instalações, em geral consideradas valiosas pela empresa e pelo inspector do local.

### Orientações

- *Successful Health & Safety Management* (Gestão de saúde e segurança bem sucedida), HSG 65
- *Reducing Error and Influencing Behaviour* (Redução de erros e influência de comportamento), HSG48 (referência 1)
- *ACSNI Study Group on Human Factors. Third Report: Organising for safety*, (Grupo de Estudo sobre Factores Humanos. Terceiro relatório: Organização da segurança). *Advisory Committee on the Safety of Nuclear Installations*. (Comité Consultivo sobre a Segurança de Instalações Nucleares) (1993) reimpresso 1998, ISBN 0717608654

- *Health & Safety Climate Survey Tool* (Ferramenta de Sondagem ao Clima de Saúde e Segurança), HSE Books, ISBN 071761462X HSE Books.

**Conjunto de perguntas: Cultura de segurança**

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
1	<b>Empenho da gestão</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Onde é que a segurança é vista como fazendo parte das prioridades da gestão (quadro/média/linha da frente)?</li> <li>• Como é que tal é revelado?</li> <li>• Com que frequência é vista no local de trabalho?</li> <li>• Fala de segurança quando se encontra no local de trabalho e tal é visível para os colaboradores?</li> <li>• Faz aquilo que diz?</li> <li>• Age rapidamente e de forma eficaz relativamente a aspectos de segurança colocados?</li> <li>• As suas acções relevam equilíbrio entre segurança e produção?</li> <li>• Há confiança na gestão relativamente à segurança?</li> </ul>			
2	<b>Comunicação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe uma comunicação bidireccional eficaz sobre segurança?</li> <li>• Com que frequência são debatidos aspectos da segurança: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Com chefes directos/subordinados?</li> <li>➢ Com colegas?</li> </ul> </li> <li>• O que é comunicado acerca do programa de segurança da empresa?</li> <li>• Os colaboradores são sinceros acerca da segurança?</li> </ul>			

	Pergunta	Resposta do local	Opinião dos inspectores	Melhorias necessárias
3	<p><b>Participação dos colaboradores</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De que forma os colaboradores (todos os níveis, em especial operadores) participam na segurança?</li> <li>• Com que frequência se pede aos colaboradores individuais que dêem o seu contributo para problemas de segurança?</li> <li>• Com que frequência os operadores comunicam condições inseguras ou quase acidentes, etc.?</li> <li>• Há um envolvimento de operadores estruturado e activo, p. ex. workshops, projectos, grupos de segurança?</li> <li>• Existe uma abordagem de melhoria contínua / qualidade total?</li> <li>• De quem é considerada a responsabilidade pela segurança?</li> <li>• Existe uma cooperação genuína relativamente à segurança - um trabalho conjunto entre todos na empresa?</li> </ul>			
4	<p><b>Formação/Informações</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os colaboradores sentem-se confiantes por terem toda a formação de que necessitam?</li> <li>• As percepções dos colaboradores sobre riscos e perigos são exactas?</li> <li>• A formação em segurança consegue atender às necessidades (incluindo chefes)?</li> <li>• Como são identificadas as necessidades?</li> <li>• As informações sobre segurança são acessíveis?</li> </ul>			

	Pergunta	Resposta do local	Opinião dos inspectores	Melhorias necessárias
5	<p><b>Motivação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os chefes fornecem feedback sobre desempenho de segurança (e como)?</li> <li>• Podem aperceber-se de actos não seguros?</li> <li>• Os chefes (todos os niveis - quadro/médios/1ª linha) abordam sempre actos inseguros?</li> <li>• Como lidam com eles?</li> <li>• Os colaboradores sentem que podem reportar actos inseguros?</li> <li>• Como é que a disciplina se aplica à segurança?</li> <li>• Que expectativas os colaboradores pensam que os chefes têm?</li> <li>• Os colaboradores pensam que é um bom local de trabalho (porquê/porque não)?</li> <li>• Têm orgulho da sua empresa?</li> </ul>			
6	<p><b>Observação de procedimentos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quais os fins dos procedimentos escritos?</li> <li>• O que decide se uma tarefa em especial será captada num procedimento escrito?</li> <li>• Estes são lidos?</li> <li>• São úteis?</li> <li>• Que outras regras existem?</li> <li>• Existem demasiados procedimentos e regras?</li> <li>• Os colaboradores têm uma boa formação sobre os mesmos?</li> <li>• São auditados com eficácia?</li> <li>• São escritos por utilizadores?</li> <li>• Estão associados a riscos?</li> </ul>			

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
7	<b>Organização de Aprendizagem</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• A empresa aprende realmente com o historial de acidentes, comunicação de incidentes, etc.?</li><li>• Os colaboradores sentem-se confiantes ao reportarem incidentes ou condições inseguras?</li><li>• Reportam os mesmos?</li><li>• São tomadas acções a respeito destes incidentes reportados?</li><li>• Obtêm feedback?</li></ul>			

## Secção 6: Temas específicos

### Tema específico 1: Manuseamento de alarmes

#### Introdução

- O manuseamento de alarmes (ou gestão de alarmes) é um aspecto num local de trabalho ou processo em que existe uma alegada dependência da resposta humana a um alarme, no sentido de controlar perigos de acidentes graves. Tal pode ir de locais com um pequeno número de alarmes (p. ex. locais de armazenamento pequenos) até locais com uma sala de comando central e um sistema de controlo completamente distribuído (*DCS*). O princípio é, no entanto, o mesmo – assegurar a resposta humana a alarmes através p. ex. de boa concepção, supervisão e análise de sistemas e de interfaces; acordos de competências; procedimentos.
- A Associação de Utilizadores de Materiais e Equipamentos de Engenharia (*EEMUA*) elaborou orientações sobre a concepção e optimização de sistemas de alarme para processos industriais, tais como instalações químicas. O objectivo destas orientações é ajudar os engenheiros a desenvolverem sistemas de alarme que sejam mais fáceis de utilizar e que resultem numa operação mais segura e rentável.
- A gestão de alarmes é principalmente uma questão de concepção, por exemplo, é uma questão principal para a concepção de salas de comando. As questões mais vastas de concepção de salas de comando (de ISO11064 'Concepção ergonómica de centros de comando') baseiam-se em sete princípios de concepção centrados na pessoa e consistem em: estrutura de concepção ergonómica; acordos de série de controlos; layout da sala de comando; layout dos locais de trabalho; displays, controlos e interações (inclui alarmes); e ergonomia ambiental.
- Tentar corrigir os problemas mais tarde é muito mais difícil e, por isso, o processo de análise da *EEMUA* absorve muito tempo e recursos; por essa razão, as empresas têm de gerir tais análises como um projecto principal. Os sistemas de alarme têm de ser geridos e melhorados continuamente.
- A filosofia de controlo global é essencial - o equilíbrio entre controlo manual e automático pode justificar-se (o que é automatizado e porquê)? Atenção – aquilo que é mais difícil de automatizar é geralmente o que sobra para os operadores fazerem!
- As empresas reconhecem que mesmo sistemas ESD/de disparo completamente automáticos podem falhar ou falhar em parte? Verifique como asseguram a tomada de decisões do operador numa ou após uma perturbação grave e no rearranque e se os acordos de garantia de competências abrangem todas as condições de operação previsíveis (OBS.: papel de simuladores/simulação para perturbação ou condições anormais).

#### Princípios-chave

- *Facilidade de utilização* – o sistema corresponde às necessidades dos utilizadores e funciona dentro das suas capacidades;
- *Segurança* – identificar o contributo do sistema para a segurança; as alegações de desempenho/fiabilidade humana devem ser bem fundamentadas;
- *Supervisão de desempenho* – concepção inicial, comissionamento de seguida auditoria - empenho relativamente à análise/melhoria contínua;
- *Investimento em engenharia* – método de design estruturado - justificar e executar todos os alarmes - deve haver uma justificação documentada para cada alarme (na realidade, é isso que faz uma análise de alarmes posterior, mas numa fase posterior e mais difícil).

### Aspectos gerais:

- Geralmente os sistemas mais antigos provavelmente foram concebidos mais para operação normal que para situações de perturbação/emergência.
- Gestão de alterações (incluindo mudança organizativa com impacto directo ou indirecto na operação/operadores da sala de comando): existe uma boa ligação entre processos de alteração/modificação e alterações a - ou introdução de novos - alarmes?
- O equilíbrio de controlo/atribuição de função: é o adequado para os perigos/riscos e sistema no seu todo? Por exemplo, se houver muitos alarmes essenciais para a segurança (ou seja, +20), o equilíbrio é capaz de recair demasiado nos operadores.
- Existe uma associação clara da filosofia de alarmes do local em relação às avaliações de riscos de perigos de acidentes graves? Qualquer programa de análise ou prioritização baseia-se nas prioridades - e a alegada dependência nos acordos de operador/ESD - na avaliação?
- A Equipa de Factores Humanos criou e publicou uma folha informativa sobre manuseamento de alarmes. Anexamos uma cópia.

### Documentos específicos

- Para além dos documentos gerais que devem ser solicitados antes da visita (v. secção 1), recomenda-se que sejam também solicitados os seguintes documentos, específicos a este tópico:
  - Pormenores da filosofia de manuseamento de alarmes;
  - Documentos relativos a qualquer análise de alarmes - p. ex. lista de alarmes, seu objectivo e a resposta do operador necessária.

### Aplicação e aconselhamento

- O manuseamento de alarmes foi tema de duas intervenções importantes em refinarias e surgiu como tema em muitas outras visitas. É essencial que novos sistemas de controlo distribuído (SCD) significativos (ou seja, mais de 300 alarmes) instalados sejam concebidos de acordo com os princípios da EEMUA e devemos reforçar isto. Relativamente a sistemas existentes, justifica-se a obrigação de efectuar uma análise se houver provas de problemas (p. ex. grande número de alarmes temporariamente suspensos no sistema). Provavelmente será necessário o apoio de FH e de segurança de processo para ambos.
- Está disponível um conjunto de perguntas mais detalhado que o a seguir indicado, se necessário. Contacte por favor a Equipa de Factores Humanos para obter uma cópia.
- Intervenção importante na BP Grangemouth incluindo inspecção do manuseamento de alarmes (v. relatório no site HSE: [www.hse.gov.uk/comah/bpgrange/index.htm](http://www.hse.gov.uk/comah/bpgrange/index.htm)).

### Orientações

- *The Explosion and Fires at the Texaco Refinery, Milford Haven, 24 July 1994* (A explosão e incêndios na Refinaria Texaco) (referência 16)
- *Alarm Systems; a Guide to Design, Management and Procurement EEMUA Publication No.191, detailed guidance for designers and essential for alarm system managers / engineers.* (Os sistemas de alarme, um guia relativo à concepção, gestão e aquisição, orientação detalhada para designers e essencial para chefes/engenheiros de sistemas de alarmes (referência 17)
- *Better Alarm Handling* (Melhor manuseamento de alarmes, Folha de Produtos Químicos Nº 6) (referência 18)

- *Training on Alarms Management* (Formação sobre gestão de alarmes), EEMUA e 4-sight Consulting (referência 19)
- *The Management of Alarm Systems* (A gestão de sistemas de alarmes), Relatório de Pesquisa de Contratos 166/1998, orientação detalhada para designers (referência 20)

**Conjunto de perguntas: Manuseamento de alarmes**

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
1	De que dimensão de sistema de alarme se trata? Quantos alarmes instalados por operador?			
2	Existe uma estratégia ou filosofia do local (e uma versão no local de qualquer estratégia ou filosofia empresarial)?			
3	Existe empenho relativamente à melhoria contínua?			
4	Como são tratadas as alterações de alarme?			
5	Qual é o processo para novos projectos?			
6	Os sistemas de alarme actuais foram analisados? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qual foi o resultado da análise?</li> <li>• Este está a ser implementado?</li> </ul>			
7	O sistema 'é sensível ao contexto'? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhece estados de operação diferentes e as necessidades diferentes do operador, p. ex. normal/perturbação/emergência e o que ocorreu e não ocorreu?</li> </ul>			
8	Como é garantida a competência de todos os envolvidos (p. ex. designers e utilizadores)?			
9	Os alarmes essenciais para a segurança são claramente distinguidos e exibidos em separado (e ligados por fios)? <ul style="list-style-type: none"> <li>• Na concepção, o número-alvo de alarmes críticos é de 20.</li> </ul>			

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
10	<p>Como é estabelecida a prioridade dos alarmes?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Os operadores acham a classificação adequada?</li> <li>Metas: prioridade elevada 5%, média 15% e baixa 80%</li> <li>Taxas de ocorrência de alarmes alvo: essencial para a segurança - muito raramente; prioridade elevada – menos de 5 por turno; prioridade média – menos de 2 por hora; prioridade baixa – menos de 10 por hora</li> </ul>			
11	<p>O sistema funciona actualmente (debater com os Operadores)? As medidas de desempenho principais do sistema (p. ex. taxas de alarme) são registadas e seguidas?</p>			
12	<p>Existem alarmes repetidos (perturbação) em condições normais ou de perturbação?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Metas: estado normal/estável: &lt;1 por 10 minutos (1 por 5 minutos é fácil de gerir); perturbação: máx. de 10 em dez minutos (20-100 difícil de gerir, 100+ excessivo)</li> <li>A informação de apoio é adequada (ou seja, o que fazer para cada alarme essencial para a segurança ou relacionado com a segurança)?</li> <li>A observação de procedimentos é auditada?</li> </ul>			
13	<p>Existe um registo/historial de alarmes adequado?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Que informações são registadas?</li> <li>Como são usadas as informações?</li> </ul>			

	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
14	<p>A lista de alarmes é clara e de fácil navegação?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• As diferentes prioridades de alarmes são distinguidas no ecrã, p. ex. através de cor/som?</li><li>• Existe um resumo de processos claro (modelo mimica das instalações) com informações adequadas, incluindo pormenores de alarmes?</li><li>• A lista de alarmes é clara? (o melhor é um design de página - como um livro, com um tipo e tamanho de letra que possa ser lido afastado da posição sentada normal, p. ex. Para permitir conferir com o supervisor).</li><li>• A lista de alarmes pode ser filtrada, p. ex por área prioritária ou de instalações?</li><li>• Os alarmes podem ser silenciados antes de serem analisados/aceites? (característica essencial)</li><li>• A reposição dos alarmes só deve ser possível se estes tiverem voltado ao estado normal e sido aceites pelo operador.</li></ul>			
15	<p>Os acordos de emergência são adequados?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Existem colaboradores suficientes disponíveis permanentemente (em especial fora de horas) para cobrir as emergências?</li></ul>			

## Tema específico 2: Gestão de riscos de fadiga

### Abordagem proposta para os locais de trabalho

- A abordagem sugerida para locais neste aspecto é concentrarem-se mais no sistema de controlo de horas de trabalho excessivas ou cansativas, e não em casos únicos e individuais. Deve lembrar-se aos locais de trabalho que o dever legal é a entidade patronal gerir os riscos de fadiga, independentemente da vontade individual para trabalhar horas extras. Os locais de trabalho estão conscientes do tema mas provavelmente não têm competência interna e, em muitos casos, o controlo da gestão das horas extras é delegado inadequadamente a equipas de trabalho.

### Introdução

- A fadiga, dado que afecta o controlo de perigos de acidentes graves, é um aspecto que tem sido pouco abordado geralmente na inspecção e investigação. No entanto, é evidente a partir de acidentes graves anteriores e, em especial, de acidentes ferroviários recentes, que é geralmente uma causa original.
- A fadiga refere-se aos problemas que surgem devido a tempo de trabalho excessivo ou padrões de turnos mal concebidos. A fadiga é um estado de 'cansaço' evidente causado por esforço prolongado ou intenso. A fadiga resulta em reacções mais lentas, lapsos de memória, deslizamentos de distração, 'perda da panorâmica global', falta de atenção, etc.
- No mínimo, a entidade patronal, mais que os operadores, deve ter um bom padrão de turnos básico e supervisionar as alterações dos padrões de turnos e horas extras trabalhadas numa base individual relativamente aos colaboradores envolvidos em trabalho sobre perigos de acidentes graves, e ter implementado limites acordados (e razoáveis) para controlar os riscos de fadiga. Essencialmente, a fadiga tem de ser gerida, tal como qualquer outro perigo. Durante as investigações, devem procurar-se provas sobre possível fadiga.
- Tem de ser efectuada uma avaliação de riscos relativamente a alterações às horas de trabalho. Uma forma de o fazer é usando o 'calculador de índice de fadiga' do HSE. Esta folha Excel foi desenvolvida como uma ferramenta simples para permitir a comparação de padrões de turnos diferentes e identificar quando os riscos de fadiga são excessivos. Permite avaliar rapidamente os padrões de turnos antes de quaisquer alterações consideráveis na estrutura ou horas. Pode ser aplicado para avaliar os turnos e horas trabalhadas por agentes essenciais para a segurança chave (p. ex. operadores da sala de comando, pessoal de resposta a emergências, técnicos de manutenção) durante a operação normal e na sequência de incidentes.
- A entidade patronal tem de estabelecer limites às horas de trabalho e padrões de turnos e estes têm de ser supervisionados e aplicados.
- A Gestão dos Regulamentos de Saúde e Segurança no Local de Trabalho 1999 (*Management of Health and Safety at Work Regulations 1999*) é o instrumento principal para avaliação de riscos e sistemas de gestão para controlar a fadiga. Os Regulamentos de Tempos de Trabalho de 1998 (*Working Time Regulations 1998*) são de alguma importância para a gestão da fadiga (ver OC1/6) com avaliações para trabalhadores nocturnos, semanas de 48 horas (com opção de abstenção), 1 dia de descanso em 7, etc.
- Deve recordar-se que os operadores podem preferir padrões de turnos mal concebidos por razões sociais, p. ex. aqueles que permitem pausas longas entre os turnos apesar de terem de trabalhar em turnos de 14 horas.

### Orientações sobre boas práticas na concepção de escalas de turnos

- Turnos da noite
  - Restringir o número de turnos da noite (a 4 no máximo, se possível).
  - Permitir no mínimo 2 dias de descanso a seguir a um turno da noite.

- Evitar manter os trabalhadores em turnos da noite permanentes.
- **Começo de turno muito cedo**
  - Adiantar o começo de turnos iniciando antes das 6h da manhã (p. ex. 7h em vez de 6h).
  - Limitar o número de começos de turno muito cedo sucessivos, ou seja, antes das 7 h da manhã (para 4 no máximo, se possível).
  - Os turnos que envolvam um começo muito cedo devem ser mais curtos para contrabalançar o impacto da fadiga mais tarde no turno.
- **Duração dos turnos**
  - No caso de turnos de 12 horas, não trabalhar horas extras para além disso.
  - Evitar longas horas de trabalho (mais de 50 horas por semana).
  - No caso de turnos de 8/10 horas, não mais de 4/2 horas extras adicionais.
  - Restringir 'turnos sucessivos' de 8 horas e evitar totalmente os de 12 horas.
- **Períodos de descanso**
  - Permitir um mínimo de 12 horas entre os turnos e evitar 'retorno rápido' de 8 horas se possível. (o período de descanso entre turnos deve permitir tempo suficiente para deslocações, refeições e dormir.)
  - Planear alguns fins-de-semana de descanso, recomenda-se no mínimo de 3 em 3 semanas.
- **Rotação**
  - Efectuar rotação rápida de turnos (p. ex. Cada 2 ou 3 dias). Evitar efectuar rotação de turnos cada 1 ou 2 semanas.
  - Utilizar de preferência turnos rotativos sequenciais (manhã/tarde/noite).
- **Considerações sociais**
  - Acordar tempos de início/fim do turno adequados ao transporte público, actividades sociais e domésticas.
  - Considerar o tempo de viagem dos trabalhadores.
  - Permitir escolha individual, sempre que possível, para permitir o ajuste com actividades de madrugadores/noctívagos e compromissos familiares.
  - Manter um calendário regular e previsível dos turnos, mas também permitir que os trabalhadores tenham alguma flexibilidade para escolherem o seu próprio horário de trabalho.

### **Documentos específicos**

- Para além dos documentos gerais que devem ser solicitados antes da visita (v. secção 1), recomenda-se que sejam também solicitados os seguintes documentos, específicos a este tópico:
  - Qualquer política de horário de trabalho;
  - Cópia do padrão/escala de turnos básico;

- Cópia de exemplo informático de horário de trabalho superior a 30 dias;
- Acordos do local de trabalho sobre horas extras.
- Quando os documentos forem obtidos, devem ser comparados com boas práticas e usado o 'índice de fadiga' (pelo inspector de FH) para determinar se qualquer turno ultrapassa um nível de 25 ou 30 e analisar um exemplo de horário de um indivíduo no último mês e verificar se condiz com a escala básica.

### Aplicação e aconselhamento

- Pode ser prestado apoio quanto à aplicação, sempre que haja provas de horas extras excessivas por parte do pessoal envolvido em trabalho essencial para a segurança (perigos de acidentes graves) e os operadores não estejam a supervisionar as horas extras; ou na sequência de um incidente em que a fadiga tenha sido um factor considerável.
- São especialmente pertinentes as responsabilidades da secção 3 da HSWA (Lei sobre Saúde e Segurança no Local de Trabalho) em relação a contratantes e outro pessoal externo no local.
- MHSW Regs 1999 regulamentos 3 e 5 são as áreas chave de aplicação.

### Orientações

- *Reducing Error and Influencing Behaviour* (Redução de erros e influência de comportamento), HSG48, bom resumo de aspectos de fadiga principais (referência 1).
- *Validation and Development of a Method for Assessing the Risks arising from Mental Fatigue* (Validação e criação de um método para avaliação de riscos que surgem da fadiga mental) Relatório de Pesquisa de Contrato 254/1999 (referência 21).
- *Good Practice on Fatigue Management Checklist* (Boas práticas na lista de controlo da gestão da fadiga) - pode ser obtido junto da Equipa de Factores Humanos.
- *Shift Work Guidance from HSE* (Orientações sobre trabalho por turnos da HSE) - pendente.
- *Shift Work Booklet from ASLEF* (Folheto de trabalho por turnos da ASLEF). ([www.aslef.org.uk/hs/rs\\_fatigue.pdf](http://www.aslef.org.uk/hs/rs_fatigue.pdf)).

**Conjunto de perguntas: Gestão de riscos de fadiga**

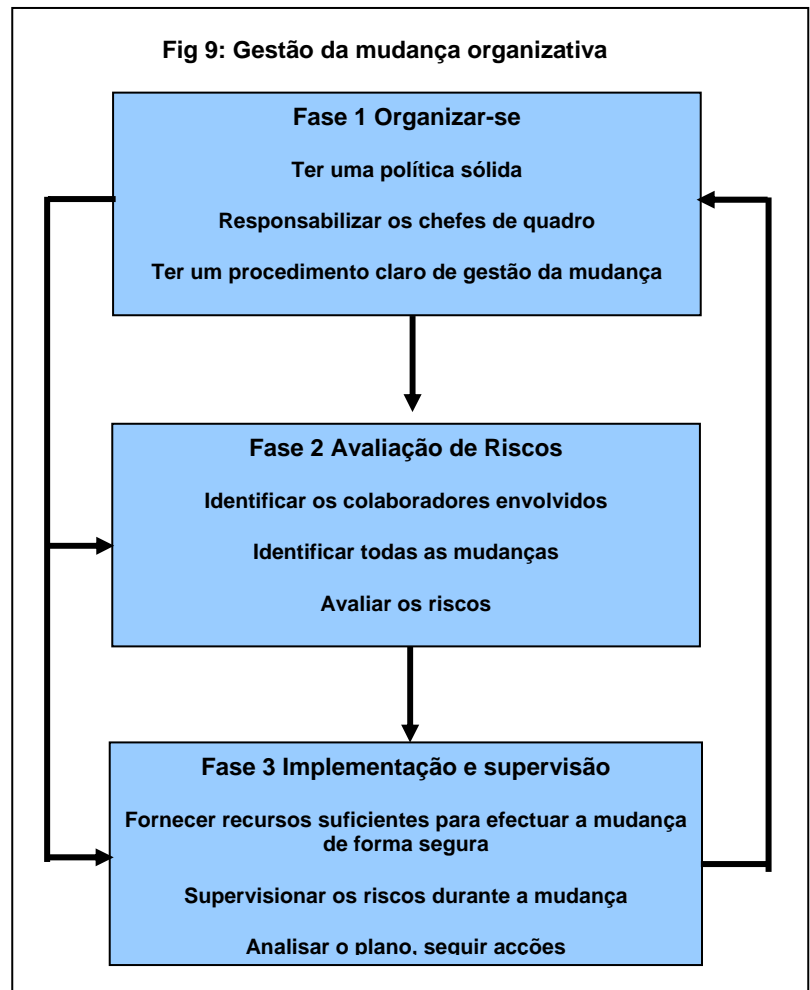
	<b>Pergunta</b>	<b>Resposta do local</b>	<b>Opinião dos inspectores</b>	<b>Melhorias necessárias</b>
1	<p><b>Política</b> Existe uma política que aborde especificamente as horas de trabalho, horas extras e protecções contra a fadiga?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A política demonstra empenho em relação à gestão deste aspecto?</li> <li>• O pessoal da linha da frente participou na criação e análise da política?</li> <li>• A política especifica a forma como os riscos resultantes da fadiga relacionada com horas de trabalho e trabalho por turnos são avaliados e controlados?</li> <li>• A política identifica quem é afectado, e define as responsabilidades da gestão, supervisores e pessoal?</li> <li>• Há uma análise e actualização periódicas da política?</li> </ul>			
2	<p><b>Reconhecimento</b> Foram tidas em conta as horas de trabalho/sistema de turnos e o seu efeito no pessoal?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tal avaliou especificamente o risco de fadiga no pessoal e tarefas essenciais para a segurança?</li> <li>• O processo de avaliação de riscos/análise é repetido a intervalos específicos?</li> <li>• Foram analisados os pontos críticos (pinch-points) e as causas subjacentes de fadiga?</li> <li>• Existe um sistema de registo e classificação eficaz de horas de trabalho e as causas para infringir a política de trabalho?</li> <li>• Foram identificadas as medidas que são eficazes para gerir a fadiga e quais não o são?</li> <li>• Os colaboradores foram consultados quanto aos meios para evitar e gerir a fadiga?</li> </ul>			

	Pergunta	Resposta do local	Opinião dos inspectores	Melhorias necessárias
3	<p><b>Controlo</b> O local estabeleceu limites para o número de horas e o tipo de padrão de turnos?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Quais são as consequências se estes limites forem ultrapassados?</li> <li>Existem acordos para o montante máximo de horas extras acordadas?</li> <li>As horas extras são distribuídas igualmente por todo o pessoal e turnos (e como o sabem)?</li> <li>É permitida a troca de turno e, em caso afirmativo, como é que isso é supervisionado e controlado?</li> <li>São consideradas e supervisionadas as consequências do pessoal aceitar 2as funções fora do turno?</li> <li>Obtenha a opinião do pessoal sobre o padrão de turnos.</li> </ul>			
4	<p><b>Supervisão</b> Existe um sistema para registar as horas de trabalho, horas extras, trabalho de sobreaviso?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Existe um sistema eficaz e sólido para garantir que o sistema de supervisão despoleta alterações nos níveis de recursos humanos e carga de trabalho, caso tal seja necessário?</li> <li>A supervisão é efectuada a nível individual?</li> </ul>			
5	<p><b>Avaliação</b> O sistema de turnos está conforme às boas práticas sfarp (<i>so far as reasonably practicable</i> - desde que praticável de forma razoável)?</p> <p>O Calculador de Índice de Fadiga indica os turnos que comportam riscos de fadiga de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mais de 25?</li> <li>Mais de 30?</li> </ul>			

## Tema específico 3: Mudança organizativa e gestão de transição

### Introdução

- Isto pode ir de mudança limitada simples (p. ex. mudança aparentemente pequena nos acordos de supervisão para turnos) passando por redução planeada do número de níveis de uma hierarquia de gestão, alterações de takeover/fusão, formação com vista à poliqualificação (multiskilling), etc. até um exercício de reformulação de processos empresariais integral.
- O aspecto principal é a identificação e avaliação de efeitos (directos e indirectos) no controlo de perigos de acidentes graves no local resultantes de uma alteração proposta, e durante a transição para a nova estrutura. No caso de uma alteração de supervisão aparentemente pequena num local de grande dimensão (*TT sites*), houve um impacto real - mas não avaliado - neste controlo, e a equipa providenciou um apoio considerável ao inspector em questão na forma de lidar com isto.



- A Equipa de Factores Humanos criou e publicou uma folha informativa sobre a gestão de mudança organizativa. Ver cópia em anexo (Anexo 5).
- Está disponível orientação (Relatório de Pesquisa de Contrato 348/2001, geralmente referida como o 'relatório Entec') sobre determinação de níveis de recursos humanos. Isto não fornece, contudo, todas as respostas. Pode ser utilizado para confirmar (ou não) que os níveis de recursos humanos implementados/propostos são adequados, mas se o nível não for adequado a orientação não lhe dirá quanto tem de ser aumentado (ou seja, tem de ser usado de forma repetida para determinar um nível adequado). Esta orientação Entec não funciona bem para instalações com um elevado grau de automação.

### Documentos específicos

- Para além dos documentos gerais que devem ser solicitados antes da visita (v. secção 1), recomenda-se que sejam também solicitados os seguintes documentos, específicos a este tópico:
  - Gestão de política e/ou procedimento de mudança (organizativa);
  - Avaliações de riscos de processo de mudança anterior ou actual.

### Aplicação e aconselhamento

- Foram emitidos Avisos de Melhoria e de Proibição sobre avaliação de riscos de transição e formação para exercício principal de reformulação de processos de negócio (*Business Process Re-engineering BPR*) em instalações químicas de grande dimensão (*TT sites*). Aconselhamento e apoio vastos para mudança organizativa importante num terminal petrolífero na sequência de nova responsabilidade. A Equipa de Factores Humanos ofereceu também recentemente apoio a uma investigação vasta de mudança organizativa no estrangeiro.
- Trata-se de uma área para a qual a Equipa de Factores Humanos desenvolveu muita perícia.

### Orientações

- *Business Re-engineering and Health & Safety Management: Best Practice Model* (Reformulação empresarial e gestão de saúde e segurança: modelo de melhores práticas). Relatório de Pesquisa de Contrato 123/1996 (referência 22).
- *Organisational Change and Major Hazards* (Mudança organizativa e perigos graves). Folha Informativa Química CHIS7 (referência 24).
- *Assessing the Safety of Staffing Arrangements for Process Operations in the Chemical and Allied Industries* (Avaliação da segurança de acordos de recursos humanos para operações de processos no sector químico e associados). Relatório de Pesquisa de Contrato HSE 348/2001 (referência 23).
- *Development of a Multiskilling Life Cycle Model* (Desenvolvimento de um modelo de ciclo de vida de poliquificação). Relatório de Pesquisa de Contrato HSE 328/2001 (referência 25).

**Conjunto de perguntas: Mudança organizativa e gestão de transição**

	Pergunta	Resposta do local	Opinião dos inspectores	Melhorias necessárias
1	<p>Existe um procedimento sólido para gerir a mudança organizativa com:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Objectivos claros?</li> <li>• Liderança clara do quadro executivo?</li> </ul> <p>Processo coerente, estruturado, determinado, completo e bem documentado?</p>			
2	<p>Existe um processo de avaliação que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifique e planeie todas as alterações tanto das tarefas como do pessoal que possam ter impacto na prevenção de perigos graves, independentemente da alteração ser pequena?</li> <li>• Seja realizado por colaboradores devidamente formados independentes da instalação a ser avaliada?</li> </ul>			
3	<p>A metodologia de avaliação de riscos orienta os avaliadores para terem em conta na íntegra e de forma realista o alcance de fiabilidade humana? Tal pode incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga de trabalho (incluindo trabalho não produtivo);</li> <li>• Competência;</li> <li>• Prioridades de trabalho;</li> <li>• Trabalho de grupo e comunicação.</li> </ul>			
4	<p>Se aplicável, existem avaliações realistas da forma da organização lidar com uma série de cenários de crise pós-mudança, incluindo perturbações, incidentes que adquirem proporções mais sérias e emergências?</p>			
5	<p>Todas as avaliações são completamente participativas, garantindo que os conhecimentos (incluindo conhecimentos informais) e opiniões de colaboradores envolvidos são recolhidos e considerados de forma imparcial?</p>			

6	<p>Se se considerar subcontratação:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A prevenção de acidentes graves é aceite como actividade principal?</li> <li>• Existem acordos para continuar, e fornecer recursos para, um controlo eficaz de riscos de acidentes graves subcontratados?</li> <li>• Foram seleccionados indicadores de desempenho adequados para sinais de deterioração do desempenho?</li> </ul>			
7	<p>Se necessário, existe um processo de garantia de competências para assegurar acordos de transição adequados?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tal inclui identificação de necessidades de formação para funções adicionais ou alteradas em relação a perigos graves/segurança do processo - não esquecendo que alguns conhecimentos chave podem não estar documentados?</li> <li>• Existe planificação adequada para uma abrangência competente durante o período de formação?</li> </ul>			
8	<p>Existe uma ideia global dos requisitos do local ou a nível de negócio para as competências técnicas essenciais necessárias para manter riscos 'ALARP' (Tão Baixos quanto Praticável de Forma Razoável), incluindo capacidade de engenharia e supervisão adequada e inteligente de contratantes?</p>			
9	<p>Existe um mecanismo de análise de decisões, e para garantir que todas as acções necessárias estão implementadas antes de 'passar à prática'?</p>			
10	<p>Existem planos para supervisionar os indicadores de desempenho para além do final da transição?</p>			

## Secção 7: Fontes de orientação

Introdução e aspectos gerais		
1	<b>Tema</b>	<b>Orientação geral</b>
	Título	<i>Reducing Error and Influencing Behaviour</i> (Redução de erros e influência de comportamento)
	Referência	HSG48, HSE Books 1999, ISBN 0 7176 2452 8
	Comentário	Orientação essencial a sectores genéricos HSE sobre factores humanos - uma introdução simples
2	<b>Tema</b>	<b>Relatório de incidentes</b>
	Título	<i>Lessons from Longford: The Esso Gas Plant Explosion</i> (Lições de Longford: a Explosão das Instalações de Gás Esso) <i>Andrew Hopkins</i>
	Referência	CCH Australia Ltd, 2000, ISBN 1 86468 422 4 (email <a href="mailto:dmckail@cch.co.uk">dmckail@cch.co.uk</a> ou Tel. 0161 6436133)
	Comentário	Resumo claro e excelente dos aspectos principais resultantes do incidente, incluindo a concentração excessiva e alargada em aspectos e indicadores de segurança pessoal em locais com perigos graves.
3	<b>Tema</b>	<b>Orientação geral</b>
	Título	<i>Managing Human Error Postnote</i> (Gestão de Erros Humanos Nota Póstuma)
	Referência	Secretaria Parlamentar da Ciência e Tecnologia, Junho de 2001 Número 156: <a href="http://www.parliament.uk/post/home.htm">www.parliament.uk/post/home.htm</a>
	Comentário	Um resumo claro e útil dos aspectos principais da gestão de erro humano.
4	<b>Tema</b>	<b>Orientação geral</b>
	Título	<i>Improving Compliance with Safety Procedures: Reducing Industrial Violations</i> (Melhoria da observação de procedimentos de segurança: redução das infracções industriais)
	Referência	HSE Books 1995, ISBN 0 7176 0970 7
	Comentário	Guia útil relativo à avaliação da observação e concepção de procedimentos (v. Também HSG48 para obter um resumo)
5	<b>Tema</b>	<b>Orientação geral</b>
	Título	<i>Human Factors Integration: Implementation in the Onshore &amp; Offshore Industries</i> (Integração dos factores humanos: implementação nas indústrias em terra e em alto mar)
	Referência	RR001
	Comentário	
6	<b>Tema</b>	<b>Orientação geral</b>
	Título	<i>Managing Human Error</i> (Gestão de Erro Humano)
	Referência	The Vision Consultancy, 15 Greek Street, London W1D 4DP; tel. 0207 734 6840
	Comentário	Pacote de formação multimédia (vídeo/CD-Rom). A HSE contribuiu para este pacote de formação em vídeo. Uma introdução clara aos aspectos principais com materiais de formação de apoio, etc.

<b>7</b>	<b>Tema</b>	<b>Orientação geral</b>
	Título	<i>Development of Human Factors Methods &amp; Associated Standards for Major Hazard Industries</i> (Desenvolvimento de métodos de factores humanos e normas associadas para sectores com perigos graves)
	Referência	RR081
	Comentário	
<b>Temas principais</b>		
<b>8</b>	<b>Tema</b>	<b>Competência</b>
	Título	<i>Developing &amp; Maintaining Staff Competence: Railway Safety Principles &amp; Guidance</i> (Criação e manutenção de competência do pessoal: princípios e orientação sobre segurança ferroviária)(parte 3 secção A)
	Referência	HSE, HSG197, 2002, ISBN 0-7176-1732-7
	Comentário	Embora escrito para o sector ferroviário, contém muita informação e orientação útil, que pode também ser aplicada ao sector químico.
<b>9</b>	<b>Tema</b>	<b>Competência</b>
	Título	<i>Competence Assessment for the Hazardous Industries</i> (Avaliação de competências em sectores perigosos)
	Referência	RR086
	Comentário	Inclui um formato fácil de utilizar para locais de trabalho, para uso em auto-avaliação dos seus acordos de formação e competências
<b>10</b>	<b>Tema</b>	<b>Procedimentos</b>
	Título	<i>Evaluation Report on OTO 1999/092 - Human Factors Assessment of Safety Critical Tasks</i> (Relatório de avaliação sobre OTO 1999/092 - Avaliação de factores humanos de tarefas essenciais para a segurança)
	Referência	RR033
	Comentário	
<b>Temas comuns</b>		
<b>11</b>	<b>Tema</b>	<b>Comunicação</b>
	Título	<i>Effective Design of Workplace Risk Communications</i> (Concepção eficaz de comunicação de riscos no local de trabalho)
	Referência	RR093
	Comentário	
<b>12</b>	<b>Tema</b>	<b>Comunicação</b>
	Título	<i>Guidance on Permit-to-Work Systems in the Petroleum Industry</i> (Orientação sobre sistemas de autorização de operação no sector petrolífero)
	Referência	HSE, Comité Consultivo da Indústria Petrolífera, 3ª edição, 1997
	Comentário	
<b>13</b>	<b>Tema</b>	<b>Comunicação</b>
	Título	<i>Effective Shift Handover - A Literature Review</i> (Mudança de Turnos Eficaz – Uma Análise da Literatura)
	Referência	OTO 96 003
	Comentário	

<b>14</b>	<b>Tema</b>	<b>Resposta a Emergências</b>
	Título	<i>Performance Indicators for the Assessment of Emergency Preparedness in Major Accident Hazards</i> (Indicadores de desempenho para avaliação de preparação em casos de emergência em perigos de acidentes graves)
	Referência	CRR 345/2001, ISBN 0 7176 2038 7
	Comentário	Inclui orientação útil sobre boas práticas actuais.
<b>15</b>	<b>Tema</b>	<b>Erro de manutenção</b>
	Título	<i>Improving Maintenance - A Guide to Reducing Human Error</i> (Melhoria da manutenção – um guia sobre a redução de erro humano)
	Referência	HSE Books 2000, ISBN 0 7176 1818 8
	Comentário	Guia útil sobre avaliação de perigos e riscos de acidentes graves resultantes da manutenção.
<b>Temas específicos</b>		
<b>16</b>	<b>Tema</b>	<b>Manuseamento de alarmes</b>
	Título	<i>The Explosion and Fires at the Texaco Refinery</i> (A explosão e incêndios na Refinaria Texaco), <i>Milford Haven, 24 de Julho de 1994</i>
	Referência	HSE Books 1997, ISBN 0 7176 1413 1
	Comentário	Leitura prévia e relatório de incidentes chave
<b>17</b>	<b>Tema</b>	<b>Manuseamento de alarmes</b>
	Título	<i>Alarm Systems, A Guide to Design, Management and Procurement</i> (Sistemas de alarme, um guia de concepção, gestão e aquisição)
	Referência	Publicação EEMUA N° 191 (Tel. 0207 628 7878/Fax 0207 628 7862)
	Comentário	Essencial para chefes/engenheiros de sistemas de alarmes; inclui ferramentas úteis
<b>18</b>	<b>Tema</b>	<b>Manuseamento de alarmes</b>
	Título	<i>Better Alarm Handling</i> (Melhor manuseamento de alarmes)
	Referência	Folha de Produtos Químicos N° 6, <a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/chis6.pdf">www.hse.gov.uk/pubns/chis6.pdf</a>
	Comentário	Orientação básica e introdução ao tema
<b>19</b>	<b>Tema</b>	<b>Manuseamento de alarmes</b>
	Título	<i>Training on Alarms Management</i> (Formação sobre gestão de alarmes)
	Referência	EEMUA (tel. 01582 462324)
	Comentário	Contacte a EEMUA para obter uma lista de prestadores de formação
<b>20</b>	<b>Tema</b>	<b>Manuseamento de alarmes</b>
	Título	<i>The Management of Alarm Systems</i> (A gestão de sistemas de alarmes)
	Referência	CRR 166/1998, HSE Books 1998 ISBN 0 7176 1515 4
	Comentário	Orientação detalhada para especificações de técnicos de concepção/instaladores/fabricantes/utilizadores de sistemas de alarmes

<b>21</b>	<b>Tema</b>	<b>Fatiga/Trabalho de Turnos</b>
	Título	<i>Validation &amp; Development of a Method for Assessing the Risks arising from Mental Fatigue</i> (Validação e desenvolvimento de um método para avaliação de riscos resultantes de fadiga mental)
	Referência	CRR 254/1999, HSE Books 1999 ISBN 0 7176 1728 9
	Comentário	Contém um resumo útil do que se deve e não fazer relativamente à rotação de turnos, horas, etc. e um método (o 'índice de fadiga') para avaliação das alterações dos padrões/horas de turnos planeados. V. também HSG48 para obter um bom resumo.
<b>22</b>	<b>Tema</b>	<b>Gestão de mudanças organizativas</b>
	Título	<i>Business Re-engineering and Health &amp; Safety Management: Best Practice Model</i> (Reformulação empresarial e gestão de saúde e segurança: modelo de melhores práticas)
	Referência	CRR 123/1996 ISBN 0 7176 13
	Comentário	Orientação útil relativa à mudança organizativa considerável ou grave
<b>23</b>	<b>Tema</b>	<b>Gestão de Mudança Organizativa</b>
	Título	<i>Assessing the Safety of Staffing Arrangements for Process Operations in the Chemical &amp; Allied Industries</i> (Avaliação de acordos de segurança e recursos humanos para operações de processo nos sectores químico e associados)
	Referência	CRR 348/2001, ISBN 0 7176 2044 1
	Comentário	Orientação essencial para avaliação de níveis de pessoal antes e após a mudança
<b>24</b>	<b>Tema</b>	<b>Gestão da Mudança Organizativa</b>
	Título	<i>Organisational Change &amp; Major Hazards</i> (Mudança organizativa e perigos graves)
	Referência	Folha de Informações Químicas Nº CHIS7, HSE 2003. <a href="http://www.hse.gov.uk/pubns/chis7.pdf">www.hse.gov.uk/pubns/chis7.pdf</a>
	Comentário	
<b>25</b>	<b>Tema</b>	<b>Poliquificação</b>
	Título	<i>Development of a Multiskilling Life Cycle Model</i> (Desenvolvimento de um modelo de ciclo de vida de poliquificação)
	Referência	CRR 328/2001, ISBN 0 7176 2001 8
	Comentário	Informações úteis sobre tipos de poliquificação e suas implicações.
<b>26</b>	<b>Tema</b>	<b>Operações Remotas</b>
	Título	<i>Human Factors Aspects of Remote Operation in Process Plants</i> (Aspectos de factores humanos de operação remota em instalações de processamento)
	Referência	CRR 432/2002, ISBN 0 7176 2355 6
	Comentário	

## Secção 8: Glossário

### *Perigo:*

Algo com o potencial de causar danos.

### *Factores humanos:*

'Factores humanos refere-se a factores ambientais, organizativos e profissionais, e características humanas e individuais que influenciam o comportamento no local de trabalho de um modo que pode afectar a saúde e segurança.' (Definição em HSG48).

### *Falha humana e erro humano:*

'Um erro humano é uma acção ou decisão que não foi intencionada, que implicou um desvio de um padrão aceite e levou a um resultado indesejável'. Falha humana refere-se a erros E infracções (ou seja, não observação de regras ou procedimentos) (Definição em HSG48).

### *Acidente grave:*

'Significa uma ocorrência (incluindo especialmente, uma emissão, incêndio ou explosão grave) que resulta de desenvolvimentos não controlados no decurso de uma operação de qualquer estabelecimento e que leva a perigo grave para a saúde humana e ambiente, imediato ou retardado, dentro ou fora do estabelecimento, e que envolve uma ou mais substâncias perigosas'. (COMAH Reg 2(1))

### *Erros:*

Erros que resultam de uma intenção correcta que leva a uma sequência de acções incorrecta. Tal pode surgir, por exemplo, de uma falta de conhecimento ou diagnóstico não correcto.

### *Factores que Influenciam (ou Formam) o Desempenho:*

Factores que influenciam a eficácia do desempenho humano e, deste modo, a probabilidade de falhas.

### *Falha de recuperação:*

Não correcção de um erro humano antes que ocorram consequências.

### *Risco:*

A chance (grande ou pequena) de danos realmente provocados.

### *Causas originais:*

As combinações de condições ou factores subjacentes a acidentes ou incidentes.

### *Deslizes:*

Erros nos quais a intenção é correcta, mas ocorre uma falha ao realizar a actividade necessária. Os deslizes ocorrem no nível de competência de processamento de informações.

### *Infracções:*

Um erro que ocorre quando é tomada uma acção que infringe as regras, restrições e/ou procedimentos operacionais conhecidos. A definição de infracções exclui acções tomadas no sentido de prejudicar intencionalmente o sistema, ou seja, sabotagem.

## Anexo 1: Factores humanos e acidentes graves

### Alguns acidentes graves ilustrativos e os elementos de factores humanos associados.

Acidente, sector e data	Consequências	Contributo humano e outras causas
Three Mile Island, EUA Indústria nuclear 1979	Danos sérios ao núcleo do reactor nuclear.	Os operadores não conseguiram diagnosticar uma válvula aberta erradamente devido à má concepção do painel de controlo, a distração de activação de 100 alarmes, formação desadequada dos operadores. Tinham ocorrido falhas de manutenção antes, mas não foram tomadas acções para evitar a sua recorrência.
King's Cross Fire, Sector de Transportes de Londres 1987	Um incêndio numa estação de metro em Londres matou 31 pessoas.	Um cigarro abandonado incendiou, provavelmente em conjunto com lixo e gordura por baixo de uma das escadas rolantes. As mudanças organizativas tinham resultado numa limpeza insuficiente das escadas rolantes. O incêndio ocorreu devido à escada rolante de madeira, à falha do equipamento de vaporização e formação desadequada do pessoal em relação a incêndios e emergências. Havia uma cultura que considerava os incêndios inevitáveis.
Clapham Junction, Londres Sector de Transportes 1988	35 pessoas morreram e 500 ficaram feridas numa colisão de três comboios	A causa imediata foi uma falha nos sinais, causada por um técnico que não conseguiu isolar e remover um fio. As causas contributivas incluíram a deterioração de regras de trabalho, problemas com a formação, padrões de qualidade de testes e de comunicação, má supervisão. Não aprender com incidentes anteriores. Sistema não eficaz para supervisionar ou limitar as horas de trabalho excessivas.
Herald of Free Enterprise, Zeebrugge Sector de Transportes 1987	Este ferry roll-on/roll-off afundou em águas pouco profundas, matando 189 passageiros e a tripulação.	A causa imediata foi não se terem fechado as portas de proa antes de sair do porto. Sistema de comunicação não eficaz para verificar as portas de proa. O inquérito formal revelou que a empresa estava 'infectada com a doença do desmazelo'. Pressões e fricção comerciais entre a gestão do barco e de terra levaram a que não se tenha aprendido no que respeita a segurança.
Union Carbide Bhopal, Índia Processamento Químico 1984	As instalações libertaram uma nuvem de metil isocianato tóxico. Morreram 2 500 pessoas e mais de um quarto da população da	A fuga foi causada por uma descarga de água para um depósito de armazenamento. Tal foi o resultado de uma combinação de erro dos operadores, má manutenção, sistemas de segurança

Acidente, sector e data	Consequências	Contributo humano e outras causas
	cidade foi afectada pelo gás.	avariados e má gestão da segurança.
Space Shuttle Challenger, EUA Indústria Aeroespacial 1986	Uma explosão logo após a descolagem matou os sete astronautas a bordo.	Uma junta circular de um dos propulsores de foguetes sólidos partiu-se após a descolagem, libertando um jacto de combustível inflamado. Reacção desadequada a avisos internos acerca da concepção defeituosa da junta. A tomada de decisão de efectuar o lançamento com uma temperatura muito baixa, apesar da junta defeituosa. A tomada de decisões resulta em metas de planificação/segurança conflituosas, atitudes e efeitos de fadiga.
Piper Alpha, Mar do Norte Alto Mar 1988	167 trabalhadores morreram após uma explosão e incêndio graves numa plataforma no alto mar.	O inquérito formal revelou uma série de falhas técnicas e organizativas. O erro de manutenção que levou eventualmente à fuga resultou de inexperiência, maus procedimentos de manutenção e má aprendizagem por parte da organização. Houve uma avaria na comunicação e o sistema de autorização de operação na mudança de turno e procedimentos de segurança não foram executados devidamente.
Chernobyl, Ucrânia Indústria nuclear 1986	Reactor 1000 MW explodiu libertando radioactividade em extensas áreas da Europa. Custos humanos e ambientais.	As causas são discutíveis, mas a equipa de investigação soviética admitiu 'várias infracções deliberadas e sistemáticas' dos procedimentos de segurança por parte dos operadores.
Refinaria Texaco, Milford Haven Processamento químico 1994	Uma explosão no local foi seguida por um incêndio de hidrocarboneto grave e uma série de incêndios secundários. Resultaram graves danos nas instalações, edifícios e depósitos de armazenamento. 26 colaboradores sofreram ferimentos ligeiros.	O incidente foi causado por hidrocarboneto líquido inflamável que foi bombeado continuamente para um recipiente de processo que tinha a saída fechada. Tal resultou de uma combinação de: uma leitura de sistema de controlo errada de um estado de válvula, alterações que não tinham sido avaliadas na íntegra, não fornecimento aos operadores de resumos de processo necessários e tentativas de manter a unidade a funcionar quando deveria ter sido encerrada.
BP, Grangemouth Refinação de Petróleo 2000	Três incidentes ocorreram num período de duas semanas: falha na distribuição de energia, rotura do tubo de vapor e incêndio na	As conclusões principais da equipa de Factores Humanos explicaram por que razão, apesar dos elevados padrões definidos pela BP, esses padrões nem sempre foram implementados e observados de forma coerente em todas

<b>Acidente, sector e data</b>	<b>Consequências</b>	<b>Contributo humano e outras causas</b>
	unidade de cracker catalítico. Interrupção grave de processo, sem ferimentos graves. Todos os incidentes tinham potencial para causarem acidentes graves.	as partes do complexo. As consequências de uma estrutura de gestão não unificada e as diferenças resultantes dos três ramos de negócio históricos que operam no Complexo, em grande parte forneceu uma explicação convincente dos incidentes que ocorreram. Houve também uma falta de supervisão do desempenho de perigos graves no Complexo.