



José L. Lopes Alves

Engenheiro. Doutor pela Universidade de São Paulo. Sócio fundador e diretor na Interface Consultoria em Segurança e Meio Ambiente, empresa com atividade no gerenciamento de riscos e confiabilidade humana. joselopes@interface-hs.com.br

FATORES HUMANOS NAS INVESTIGAÇÕES DE ACIDENTES

O MODELO ABC E ABC REVERSO É USADO PARA IDENTIFICAR COMPORTAMENTOS INADEQUADOS E PROPOR SOLUÇÕES EM INVESTIGAÇÕES

Após um acidente existem muito esforço para determinar as causas raiz e recomendações respectivas, no entanto, não é raro que a ocorrência se repita. O drama se torna real quando precisamos escolher as recomendações, pois cada uma deve contribuir com sua “parcela de probabilidade”. Se não analisarmos profundamente o desvio comportamental, o tipo de erro cometido e sobretudo os fatores humanos envolvidos, a chance de sucesso é muito pequena. Este artigo contém uma sugestão de um método de análise, por abordar profundamente os fatores humanos envolvidos. São apresentados alguns conceitos e definições importantes que são fundamentais para a metodologia: erros internos e externos, fatores humanos e o modelo ABC e ABC reverso.

INTRODUÇÃO

I Quando ocorre um acidente industrial muito esforço é dedicado para identificar as causas mais profundas e que normalmente não são percebidas facilmente. Novos acidentes são prevenidos por meio de recomendações que as equipes de investigação formulam, sempre com as melhores intenções. Contudo, não é raro que os mesmos acidentes ou ocorrências semelhantes

se repitam. Um dos principais motivos que explica a recorrência é a incapacidade na determinação de ações que realmente reduzam o risco em questão. Uma enorme dificuldade na redução do risco ocorre quando o assunto aborda o comportamento humano. Como determinar o que fazer para tratar o comportamento inadequado observado que causou ou contribuiu para o acidente? Este artigo contém uma sugestão que tem se mostrado interessante, por abordar profundamente os Fatores Humanos envolvidos, com um método



relativamente simples. O método já foi testado na indústria de Óleo e Gás offshore, considerado adequado e com valor agregado.

DRAMA DA REDUÇÃO DOS RISCOS

Um acidente quando ocorre revela ou confirma a existência de um cenário de risco. Ou seja, um evento iniciador (uma falha humana ou de equipamento ou de sistema) evolui através das barreiras existentes e provoca um evento indesejável: um acidente. Para reduzir o risco ou eliminarmos a existência do evento iniciador ou usamos barreiras passivas que eliminam o cenário ou, se nada disso for possível, usamos barreiras ativas com probabilidades de falhas combinadas que, na totalidade, reduzem a probabilidade do acidente. É assim que os projetos são feitos.

Para aprovar um conjunto de recomendações usamos uma Matriz de Risco Tolerado conforme o exemplo apresentado na Figura 1. Cruzamos as dimensões de

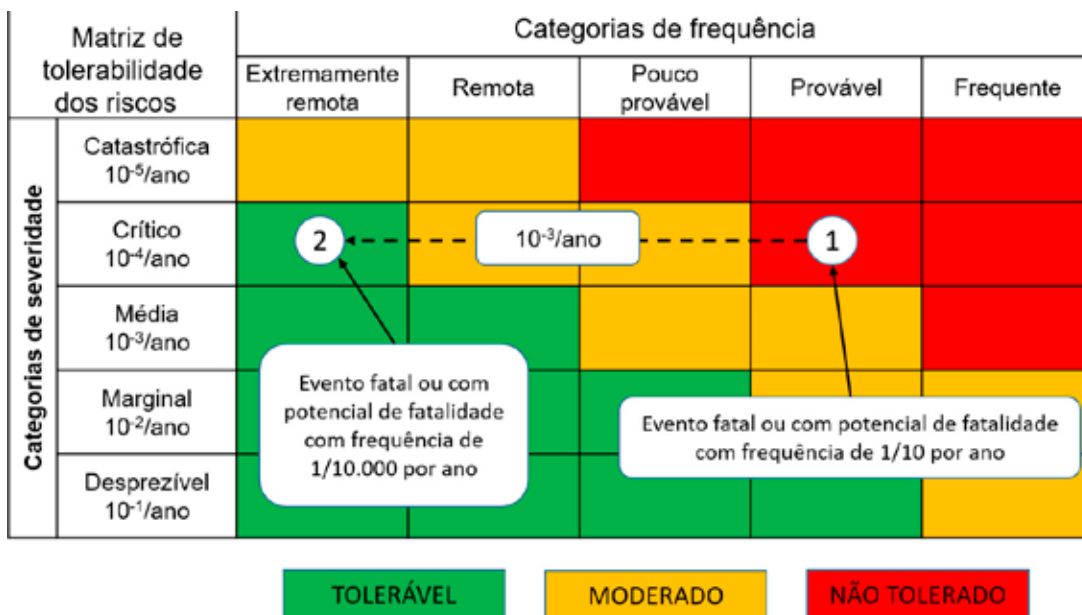
Probabilidade e Gravidade e encontramos três zonas na matriz: zona verde – risco tolerado; zona amarela – risco moderado; zona vermelha – risco não tolerado. Quando um cenário de risco é encontrado e se localiza na zona vermelha, precisamos reunir recomendações cuja combinação das probabilidades de falhas seja tal que o cenário esperado possua uma probabilidade bem menor de ocorrer novamente. Essa probabilidade reduzida deve ser aceita segundo os critérios usados na Matriz dos Riscos Tolerados.

Na Figura 1 é apresentado um cenário 1, representando um evento real fatal ou com potencial para ser fatal, que ocorre numa taxa de frequência de aproximadamente 1/10 por ano. Para reduzir a um nível aceitável esse mesmo cenário é necessário reduzir sua probabilidade, segundo a matriz apresentada, na ordem de 1/1000 por ano, para que a probabilidade final seja de 1/10.000 ano. Essa é a probabilidade mínima requerida

para uma única fatalidade. Para múltiplas fatalidades normalmente é aceita uma frequência esperada de dez vezes menos, ou seja, deve ser menor que 1/100.000 por ano.

O drama se torna real quando precisamos escolher as recomendações, pois cada uma deve contribuir com sua “parcela de probabilidade”. É mais simples quando instalamos componentes tecnológicos, como alarmes, válvulas de segurança, intertravamentos, etc. Para componentes tecnológicos conhecemos as taxas de falhas e podemos calcular as probabilidades de falhas individuais e a combinação de todas as barreiras juntas. Mas e quando ocorrem falhas humanas? Qual recomendação levamos em conta na redução da probabilidade? Qual o crédito a dar para um treinamento? E para um novo procedimento? Podemos fazer uma campanha de conscientização após um acidente, mas o que isso representa na redução da probabilidade? O certo é que devemos fazer muitas coisas, mas

Figura 1. Matriz dos Riscos Tolerados (Petrobas, 2010)



para apenas algumas delas podemos dar créditos conscientemente.

Se não analisarmos profundamente o desvio comportamental, o tipo de erro cometido e sobretudo os Fatores Humanos envolvidos, a chance de sucesso é muito pequena. A seguir apresentaremos alguns conceitos e definições importantes que são fundamentais para a metodologia: erros internos e externos, fatores humanos e o modelo ABC e ABC reverso.

ERROS INTERNOS, EXTERNOS E FATORES HUMANOS

A tipologia dos erros humanos, ou das falhas de natureza humana, é importante na medida em que, cada tipo de falha humana tem prevenção diferente. Na Figura 2 a seguir são listados os erros internos e externos, publicados na literatura especializada.

Erros Externos

São exemplos do que consideramos erros humanos externos (Meister (1977); Apud Embrey, Kontogiannis, & Green, 1994):

1. Comissionamento (execução

errada)

2. Omissão (não fez a ação)
3. Não realização no tempo necessário
4. Falha de sequenciamento
5. Ação desnecessária

Erros Internos

São exemplos do que consideramos erros humanos internos (Reason, 1990):

1. Lapso de memória – a pessoa não se lembra de algo no passado ou o que tem que fazer no futuro próximo;
2. Deslize – a pessoa realiza uma ação indevida, sem ter interesse em fazê-la, normalmente devido a existência de uma oportunidade para o erro;
3. Engano (regra) – a pessoa faz algo errado achando está fazendo certo. Nesse caso, usando uma regra errada ou por desconhecimento da regra.
4. Falha de diagnóstico – durante eventos fora da rotina, quando as regras não funcionam, a pessoa escolhe uma alternativa e a segue, errando no diagnóstico do problema;
5. Violação

- a. Otimizadora – infração voltada para um benefício próprio;
- b. Rotineira – infração que ocorre no cotidiano devido ser tolerada pela liderança principalmente;
- c. Necessária – infração cometida por necessidade, sem a qual o trabalho não poderá ser feito. Normalmente por falha no projeto.

Fator Humano

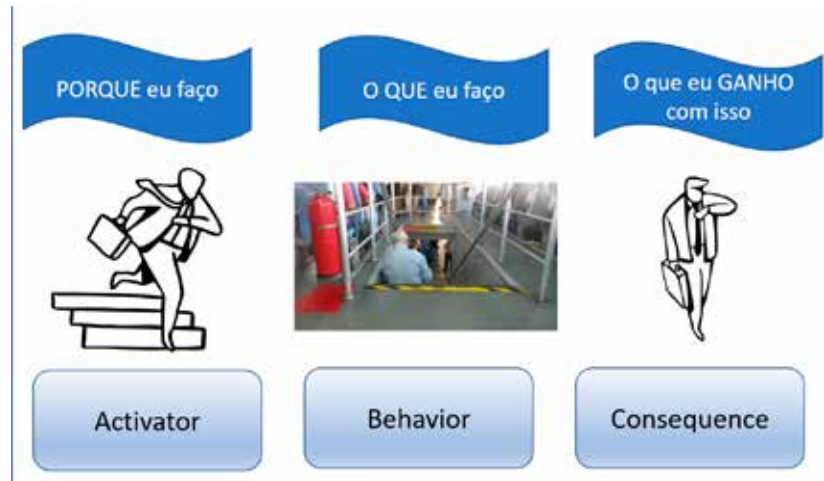
Fatores humanos dizem respeito aos fatores ambientais, organizacionais e de trabalho e características humanas e individuais que influenciam o comportamento no trabalho de forma a afetar a saúde e a segurança - UK Health and Safety Executive (HSG48, 1999). Na metodologia ora apresentada os fatores humanos são descritos como FID – Fator Influenciador de Desempenho.

FID – Fator Influenciador de Desempenho: Os fatores influenciadores do desempenho, ou FIDs, são fatores que se combinam com a tendência humana básica de erro para criar situações prováveis de erro. Em termos gerais, os FIDs podem ser descritos como os fatores que determinam a probabilidade de erro ou efetivo desempenho humano. Deve-se notar que os FIDs não estão associados automaticamente ao erro humano. FIDs como a qualidade dos procedimentos, o estresse no nível do tempo e eficácia do treinamento, variará em um continuum do melhor possível (por exemplo, um programa de treinamento idealmente projetado com base em uma análise adequada das necessidades de treinamento) para o pior possível (não corresponde a nenhum programa de treinamento). Quando FIDs relevantes para uma situação particular são ótimos, o desempenho também será ótimo e a probabilidade de erro será minimizada.

Figura 2. Erros externos e internos.

ERRO EXTERNO	ERRO INTERNO
1. Erro de execução	1. Lapso de memória
2. Omissão	2. Deslize
3. Não realização no tempo necessário	3. Engano em regra
4. Falha no sequenciamento	4. Falha de diagnóstico
5. Ação desnecessária	5. Violação

Figura 3. O modelo comportamental ABC.



“ A tipologia dos erros humanos, ou das falhas de natureza humana, é importante na medida em que, cada tipo de falha humana tem prevenção diferente.”

MODELO ABC E ABC REVERSO

Modelo ABC

O modelo conhecido como ABC é o modelo básico usado nos programas de segurança comportamental. Muitas empresas trabalham o comportamento sem saber que existe um modelo teórico que sustenta a prática. O comportamento (Behavior), aquilo que podemos observar, ocorre a partir de ativadores (A), como por exemplo sinais, alertas, procedimentos, etc. Contudo são as consequências (C) que a pessoa acha que vão ocorrer após o comportamento que efetivamente governam o comportamento. O modelo ABC é apresentado na Figura 3. O comportamento observado (caso real) na Figura a seguir é de uma pessoa que permanece sentada na escada da barca que faz a travessia Niterói – Rio de Janeiro, durante toda a viagem.

Ativador

Ativador ou gatilho, é algo que provoca o comportamento. Pode ser um alarme, uma mensagem no rádio, uma instrução, etc. O ativador

necessariamente não vai determinar se o comportamento errado ou certo vai existir. Colocamos ativadores para ajudar às pessoas a manifestarem o comportamento correto, que está associado ao ativador. Por exemplo, a placa de 60 km/h na estrada é um ativador destinado a provocar o comportamento desejado que é não ultrapassar 60 km/h. Na Figura 3 o ativador pode ter sido a necessidade de sair rapidamente da barca ao atracar no porto. As pessoas tentam se dirigir para as portas de saída o mais rápido possível.

Barreira

Para efeito dessa metodologia consideramos barreiras qualquer processo técnico / administrativo (como LOTO (1) , PTW (2) , treinamento, capacitação, etc.), que de alguma forma deveriam contribuir para reduzir a probabilidade do evento a partir do evento iniciador. A melhor forma de estudar as barreiras (que faltaram ou falharam) é usar uma árvore de falhas. A metodologia árvore de falhas é ideal para entender a lógica do acidente e determinar

(1) LOTO: Lock out tag out - bloqueio e sinalização
(2) PTW: Permit to work - Permissão para o trabalho

Figura 4. Matriz de análise do comportamento inadequado com o modelo ABC

COMPORTAMENTO INADEQUADO					
A		B			C
ATIVADOR	Fatores Influenciadores do Desempenho - possíveis	Falha humana - Comportamento abaixo do padrão desejado			Consequência considerada pela pessoa - provável
		#	Descrição	Modo de erro externo provável	
4	5	1		2	3
					6

Figura 5. Matriz de análise do comportamento adequado com o modelo ABC reverso

COMPORTAMENTO ADEQUADO				
A		B		C
Redesenho de ativador	BARREIRAS Ação sobre FIDs	COMPORTAMENTO CONFORME PADRÃO COMPORTAMENTO DESEJADO		Política de consequências
		#		
2	3	1		4

os comportamentos e condições abaixo dos padrões. É importante esse passo na investigação para que todos os comportamentos e fatores contribuintes sejam identificados e analisados. Na Figura 3 as barreiras são as placas de avisos (pretensos ativadores) e o alerta verbal do capitão da barca para não sentar na escada, conforme diretriz da marinha. Antes da barca iniciar a viagem uma voz alta e clara se houve em toda a barca, mencionando as regras de segurança, inclusive a proibição de não sentar nas escadas.

Consequências

No modelo ABC são as consequências que a pessoa acha

que vão ocorrer a partir do seu comportamento, que efetivamente governam o comportamento. As consequências podem ser positivas ou negativas, imediatas ou não, certas ou duvidosas.

Técnica ABA

Applied Behavior Analysis (Alves & Miranda Jr, 2013) tem sido traduzida para o português como Modelo ABC reverso. Nas Figuras 4 e 5 apresentamos o Modelo compreendendo a matriz de análise do(s) comportamento(s) inadequados e adequados (desejado), respectivamente.

A sequência de preenchimento da Planilha mostrada na Figura 4 é a

seguinte:

Item 1. Caracterizar a falha humana e numerar (1,2,3) se ocorreram dois ou mais erros. Por exemplo: "mecânico não dá o aperto recomendado no flange da válvula XX".

Item 2. Caracterizar o erro externo provável conforme Figura 1.

Item 3. Caracterizar o erro interno provável conforme Figura 1. Se não for possível, colocar ND (não definido).

Item 4. Se existir, caracterizar o Ativador que serviu de gatilho para o comportamento. Por exemplo: alarmes, instrução por rádio, etc.

Item 5. Caracterizar os Fatores Humanos. Explicar por que foi

Figura 6. Planilha ABC do acidente com o eletricitista

ABC						
A		B			C	
ATIVADOR	Fatores Influenciadores do Desempenho – possíveis FIDs	Falha humana - Comportamento abaixo do padrão desejado			Consequência considerada pela pessoa - provável	
		#	Descrição	Modo de erro externo provável		Modo de erro interno provável
O supervisor solicita pelo rádio ao eletricitista que realize a tarefa o mais rápido possível	Efetivo inadequado O procedimento deveria ser realizado por duas pessoas, mas não havia outro eletricitista disponível	1	Eletricista não aplica o procedimento de bloqueio e sinalização durante a manutenção na subestação	Erro de omissão	Violação - otimizadora	Terminar logo o trabalho e receber créditos do supervisor pela rapidez na solução do problema elétrico
	Supervisão inadequada O supervisor é recém promovido e não considerou que o eletricitista não havia sido treinado adequadamente no procedimento de LOTO					

definido o fator humano em questão. **Item 6.** Se possível, por meio das entrevistas, caracterizar a “consequência imaginada pela pessoa que cometeu o desvio”. Trata-se de identificar o que a pessoa considerou para tomar a decisão. Pode ser um benefício ou um obstáculo.

A sequência de preenchimento da Planilha mostrada na Figura 5 é a seguinte:

Item 1. Escrever de forma “positiva e completa” o comportamento desejado. Trata-se de declinar o inverso da falha humana ocorrida, ou seja, o comportamento oposto.

Item 2. Definir novos ativadores ou modificar os existentes. A ideia é projetar um gatilho, na medida

do possível, para desencadear o comportamento correto.

Item 3. Para cada Fator Humano identificado como influenciador obrigatoriamente deve haver uma recomendação clara.

Item 4. Como são as consequências que governam o comportamento (postulado do modelo ABC), é importante definir a política de consequências a ser usada, compreendendo reconhecimento e/ou medidas disciplinares.

EXEMPLO DE APLICAÇÃO DO ABC REVERSO

Imaginemos um acidente industrial no qual um eletricitista durante a manutenção em uma subestação não faz o bloqueio e sinalização adequado (lock out tag out – LOTO).

Vamos considerar as premissas e hipóteses colocadas diretamente na planilha de análise, conforme as Figuras 6 e 7 a seguir. Vamos considerar que as informações foram coletadas por meio de evidências e entrevistas.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

O modelo ABC contém alguns paradigmas interessantes. Um deles é que, se um ativador não provoca o comportamento desejado e, após esse comportamento inadequado absolutamente nada ocorrer, o ativador não é um bom ativador. Em outras palavras o ativador sempre deve estar conectado com uma

Figura 7. Planilha ABC reverso do acidente com o electricista

ABC - REVERSO				
A		B		C
Redesenho de ativador	BARREIRAS Ação sobre FIDs	COMPORTAMENTO CONFORME PADRÃO		Política de consequências
		#	COMPORTAMENTO DESEJADO	
O supervisor deve registrar no diário do turno o nome dos dois electricistas no início do turno.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Adequar o efetivo para as situações de emergência. Passa a ser obrigatório a presença de dois electricistas no turno. Cabe ao supervisor do turno confirmar a presença dos dois electricistas. 2. Implantar o Direito de Recusa. O profissional pode recusar fazer o trabalho se julgar que o risco não pode se aceitar. 	1	<p>Antes de realizar a manutenção envolvendo eletricidade todo electricista é treinado, habilitado, capacitado, adequadamente no procedimento de bloqueio e sinalização (LOTO) e instala os bloqueios e sinaliza antes de realizar o trabalho, conforme norma em vigor.</p>	<p>Realizar auditorias de surpresa nos turnos para verificar o uso dos recursos humanos. Medidas disciplinares devem ser aplicadas em caso de falta.</p> <p>Falta de LOTO deve ser considerada violação grave.</p> <p>Para comportamentos exemplares um cartão VERDE deve ser dado para o profissional. No final do mês um sorteio é feito para premiar os ganhadores.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> 3. O supervisor deve passar por reciclagem antes de continuar como supervisor. A reciclagem deve conter recomendações para gerenciar os recursos existentes e as normas vigentes. 			
O supervisor deve receber formalmente novos funcionários por meio de entrevistas documentadas com perguntas dirigidas. Comunicação sobre a política de consequências relativo LOTO.				

consequência. Um procedimento é, por exemplo, um ativador. O procedimento “pretende ativar” o cumprimento do que está descrito no documento. Se a pessoa não cumpre o procedimento e não ocorre nada o procedimento não está servindo como ativador. É simples assim. Por isso é sempre bom analisar cada comportamento indesejado assegurando a identificação do A – ativador, que foi o gatilho para o B – comportamento, e o C – Consequência, que foi efetivamente levada em consideração para a ocorrência do comportamento.

Outro item importante a salientar são os Fatores Humanos – FIDs mencionados nas tabelas. A percepção dos riscos é um Fator Humano muito relevante. Quem dá o significado do risco é a própria pessoa. Esta sempre vai levar em consideração ganhos e perdas possíveis para agir com segurança e também para agir de forma arriscada. Entender o por quê uma pessoa prefere correr um determinado risco e não agir com segurança é fundamental para projetar novos ativadores e consequências. Para suporte ao investigador uma lista de Fatores Humanos foi concebida a partir de várias publicações internacionais a respeito. Um Guia foi elaborado com essa finalidade, contendo a metodologia completa, mas ainda não publicado até a data deste artigo. Oportunamente a publicação será feita e divulgada. Nem sempre são identificadas as consequências levadas em conta para o comportamento inadequado observado. Isso não deve abalar o investigador. A conclusão do trabalho deve, contudo, incluir ativadores redesenhados com as respectivas consequências atreladas. Consequências positivas sempre que possível devem ser incluídas. O modelo ABC deve ser usado como elemento de educação e nunca como punição.

CONCLUSÕES

Existem muitas técnicas de investigação. Muitas são boas, mas as questões comportamentais não são avaliadas corretamente. As vezes apenas punições são determinadas sem entender os comportamentos ocorridos e os fatores humanos envolvidos. Muitas ocorrências foram analisadas com a metodologia proposta e os resultados considerados satisfatórios. Sugerimos tentar o uso e exercitar o método em cada ocorrência, independente da gravidade do acidente. Se entendermos profundamente por quê pessoas bem treinadas, com experiência, realizam ações não desejadas, podemos desenhar soluções adequadas. Se isso não for feito vamos apenas gastar recursos escassos do gerenciamento da segurança. 🌱

Referências Bibliográficas

- ALVES, J. L. L., MIRANDA JR, L. C. (2013) *Mudança cultural orientada por comportamento*. Editora Qualitymark., pp. 66-68
- MEISTER (1977) apud EMBREY, D.; KONTOGIANNIS, T.; GREEN, M (1994). *Guidelines for Preventing Human Error in Process Safety*. American Institute of Chemical Engineers.
- Guidelines for Preventing Human Error in Process Safety* (1994). CCPS, *Chemical Center for Process Safety*. AIChE – American Institute for Chemical Engineers.
- Human Factors Performance Indicators for the Energy and related industries*, acessado em 21/10/2017. Energy Institute, https://publishing.energyinst.org/__data/assets/file/0009/136818/Pages-from-Human-factors-performance-indicators-for-the-energy-and-related-process-industries.pdf
- PETROBRAS N-2782 (2010) - *Técnicas Aplicáveis à Análise de Riscos Industriais*.
- REASON, J. (1990). *Human error*. Cambridge University Press.
- UK Health and Safety Executive (1999). *Reducing error and influencing behavior HSG48*, acessado em 09/04/2019 <http://www.hse.gov.uk/pubns/priced/hsg48.pdf>

"A conclusão do trabalho deve, contudo, incluir ativadores redesenhados com as respectivas consequências atreladas. Consequências positivas sempre que possível devem ser incluídas. O modelo ABC deve ser usado como elemento de educação e nunca como punição."

METODOLOGIA DE SAFETY-COACHING PARA PREVENÇÃO DE ACIDENTES DE TRABALHO

27 e 28 de maio de 2019 | 9H30 às 17H30 - Lisboa | Portugal

Nas causas raiz das suas análises de acidentes de trabalho estão falhas humanas?

Como medidas preventivas vai novamente repetir aquela formação? Novamente entregar aquele folheto? Não desperdice tempo e dinheiro!

Venha conhecer como safety-coaching previne a falha humana nos acidentes de trabalho.

OBJETIVOS

Realizar um diagnóstico da aplicabilidade da metodologia safety-coaching.
Saber selecionar o público-alvo adequado.
Planejar e aplicar as intervenções realizadas em safety coaching.
Conhecer e saber aplicar as ferramentas de safety-coaching.
Saber interpretar os resultados da aplicação das ferramentas de safety coaching.
Monitorizar as intervenções realizadas em safety coaching.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Capítulo I – CONCEITOS E PRINCIPIOS DE SAFETY-COACHING

Conceitos principais

Princípios fundamentais

Cultura People Based Safety

Intervenientes e a cultura de segurança

Resultados e obstáculos para a segurança e negócio

Capítulo II - DIAGNÓSTICO DE SAFETY-COACHING

Nível de cultura de segurança

Identificação, classificação do público-alvo

Formar e educar o público-alvo

Metodologias de observações preventivas de segurança

Requisitos a considerar na elaboração de documentos de suporte

Modelo de design thinking e elaboração de check list

Capítulo III – EXECUÇÃO DE SAFETY-COACHING

Aplicação de safety-coaching a nível individual

Aplicação de safety-coaching para acompanhamento grupal

Execução de safety talks ou diálogos preventivos de segurança (compensatórios e direcionais)

Capítulo IV – ANÁLISAR AS INTERVENÇÕES

Dados a coletar

Interpretar os dados recolhidos

Analisar qualitativa e quantitativamente

Capítulo V - MONITORIZAR AS INTERVENÇÕES SAFETY COACHING

Monitorização do PDCA comportamental individual

Aplicação e monitorização de melhorias no sistema de gestão

ORGANIZAÇÃO



PARCEIROS



1.ª VEZ EM PORTUGAL, ao público em geral!

Evento Luso-Brasileiro.

INSCRIÇÕES

Esta ação interventiva está alinhada com: Agenda para o desenvolvimento sustentável das Nações Unidas; Orientações da Organização Internacional do Trabalho; Estratégias Europeia e Nacional de Segurança e Saúde no Trabalho, e; Campanhas da EU-OSHA.