

O DESENVOLVIMENTO DE UMA AVALIAÇÃO DINÂMICA DOS RISCOS E AS SUAS IMPLICAÇÕES PARA A SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

INTRODUÇÃO

A avaliação de riscos é a pedra angular da abordagem europeia à segurança e saúde no trabalho (SST) (EU-OSHA, 2020). As entidades patronais dos Estados-Membros estão obrigadas a proceder a uma avaliação dos riscos no local de trabalho que permita a identificação, avaliação e gestão dos riscos para a segurança e saúde no trabalho (artigo 9.º, n.º 1, alínea a), da Diretiva-quadro 89/391/CEE relativa à segurança e saúde no trabalho). No entanto, em 2019, a terceira vaga do Inquérito europeu às empresas sobre riscos novos e emergentes (ESENER) revelou que o rácio real de locais de trabalho que realizam regularmente uma avaliação dos riscos varia de cerca de 42 % a 94 % para os diferentes Estados-Membros da UE (EU-OSHA, 2020). Não é assim tão fácil explicar estas diferenças, mas o ESENER mostra que, em toda a Europa, existe uma correlação positiva entre a dimensão do local de trabalho e o nível de conformidade: quanto maior for o local de trabalho, maior é a probabilidade de efetuar uma avaliação dos riscos que seja revista e validada regularmente. As PME são muitas vezes mais difíceis de alcançar (EU-OSHA, 2020) e algumas nunca fazem uma avaliação dos riscos devido à falta de conhecimentos, recursos ou compreensão. Isto é problemático, não só do ponto de vista regulamentar, mas também para os trabalhadores.

Uma forma de apoiar as empresas a realizar avaliações dos riscos é oferecer ferramentas (eletrónicas) adequadas, fáceis de utilizar, que possam facilitar o processo de avaliação dos riscos. A ideia é que ferramentas facilmente acessíveis produzam resultados rapidamente com rigor suficiente. A Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA), por exemplo, desenvolveu uma série de ferramentas em linha interativas de avaliação dos riscos denominadas OiRA (<https://OIRAproject.eu/en>). As ferramentas OiRA podem ser aplicadas a vários estabelecimentos e atividades diferentes, sendo atualmente utilizadas por milhares de empresas em toda a UE (EU-OSHA, 2021a). Foram desenvolvidas várias ferramentas adicionais a nível nacional, tais como:

- BeSmart.ie: <https://www.besmart.ie/>,
- Rie.nl: <https://www.rie.nl/>,
- Prevencion10.es: <https://www.prevencion10.es/>.

Além disso, foram desenvolvidas várias ferramentas digitais de apoio, focando-se em riscos específicos que podem ser utilizadas para contribuir de forma eficaz na realização de uma avaliação dos riscos, tais como:

- ruído: <https://www.av.se/en/health-and-safety/noise/mata-ljud-och-buller/noise-exposure-app/>,
- químicos: <https://www.seirich.fr/seirich-web/index.xhtml>.

Dado que tais instrumentos digitais se multiplicam, existe, pelo menos, alguma confiança de que são bem-sucedidos no apoio aos locais de trabalho na Europa. Juntamente com o desenvolvimento de tecnologia de monitorização, sensores e inteligência artificial (IA) para o uso da segurança e saúde, este é um bom momento para considerar o futuro das tecnologias digitais de avaliação dos riscos. Este documento de reflexão analisa a forma como as empresas e a indústria estão a dar o próximo passo na avaliação dos riscos. Com efeito, os seus avanços devem ser tão profundos que merecem o seu próprio termo: avaliação dinâmica dos riscos.

Este documento de reflexão fornece informações sobre uma avaliação dinâmica dos riscos, abordando as seguintes questões:

1. O que é a avaliação dinâmica dos riscos e como é diferente da nossa compreensão atual da avaliação dos riscos?

2. Quais são os benefícios da avaliação dinâmica dos riscos para a segurança e saúde no trabalho (SST) e quais são os pontos de partida adequados para o seu desenvolvimento?
3. Quais são os efeitos indesejados da avaliação dinâmica dos riscos para a SST e como podem estes efeitos ser diminuídos?
4. Quais seriam os efeitos da avaliação dinâmica dos riscos nos empregadores, nos trabalhadores, nos peritos de SST e nos decisores políticos?

Para responder a estas questões, este documento de reflexão aborda o problema de duas perspetivas. A primeira perspetiva baseia-se numa abordagem empresarial para a gestão dos riscos por parte de McKinsey (Jain et al., 2020). Esta perspetiva fornece uma sensação de urgência e explica por que razão o termo «dinâmico» é acrescentado à avaliação dos riscos.

A segunda perspetiva vê o procedimento das indústrias de segurança como corredores da frente relativamente a métodos dinâmicos de avaliação dos riscos. Estas indústrias sentiram a necessidade de mudar após incidentes históricos no início dos anos 2000, considerando que ver o risco como algo mais dinâmico era uma forma de tentar melhorar a avaliação e a prevenção dos riscos.

Mas antes disso, este documento - associará conceitos-chave sobre risco e avaliação dos riscos para compreender os principais aspetos da avaliação dinâmica dos riscos.

Ligação de conceitos-chave

A fim de tirar partido das práticas e considerações aplicadas noutros domínios que lidam com o risco numa perspetiva diferente, é necessário um quadro de entendimento bastante amplo; especificamente, a relação entre os conceitos de risco, gestão, avaliação- e SST deve ser explicada para facilitar a discussão sobre a «avaliação dinâmica dos riscos».

Como a Diretiva-quadro (Diretiva-quadro 89/391/CEE) não define «risco», recorreremos especificamente às normas ISO 31000 e ISO 45001 para uma definição ampla que seja adequada para o domínio da SST: os riscos de SST são a combinação da probabilidade de ocorrência de um evento ou exposição perigoso(a) relacionado(a) com o trabalho e a gravidade das lesões ou doenças que possam ser causadas pelo acontecimento ou exposição.

As normas ISO oferecem uma perspetiva internacional sobre a definição de risco que é útil nesta discussão. Mas, significativamente, as normas introduzem as condições organizacionais, as tarefas, os métodos e as responsabilidades mais amplas que as organizações podem optar por desempenhar para garantir que os riscos são controlados. Tal ajuda a definir a «**gestão dos riscos**» como um amplo conjunto de características e instrumentos organizacionais, a maioria dos quais não são exclusivos do vocabulário de risco. Elementos como a comunicação, a liderança, o envolvimento das partes interessadas, a conceção e a competência são importantes para a gestão dos riscos, mas também são relevantes noutros domínios (como a gestão financeira e a produtividade). A «**avaliação dos riscos**» é um processo exclusivo da gestão dos riscos. O seu papel no sistema consiste em clarificar exatamente que riscos prevalecem num local de trabalho específico, a gravidade desses riscos em relação a outros riscos e como mudam ao longo do tempo. A avaliação pode igualmente incluir o efeito esperado das medidas de proteção. O objetivo da avaliação é fornecer provas que apoiem as decisões sobre se e como o risco tem de ser tratado. É da responsabilidade dos empregadores decidir sobre as medidas de proteção dos seus trabalhadores e fornecer o equipamento e formação necessários.

Por uma questão de princípio, as normas ISO preveem que a gestão e a avaliação dos riscos são conceitos «**dinâmicos**». A ISO 45001 propõe o ciclo Planear-Executar-Verificar-Atuar (ciclo PDCA) para abordar a dinâmica. A Diretiva-quadro (89/391/CEE) reconhece igualmente processos dinâmicos: o artigo 6.º, n.º 1, mostra que os empregadores precisam de ajustar as medidas de segurança e de saúde quando confrontados com circunstâncias em mudança e ter como objetivo melhorar a saúde e a segurança. É claro que a frequência de ajustamento não está estritamente definida.

Resumindo, a gestão dos riscos é o conceito mais amplo que aborda muitos aspetos dos esforços das organizações para eliminar ou reduzir riscos de qualquer tipo. A gestão (dos riscos) de SST centra-se no controlo dos riscos profissionais. A avaliação dos riscos é um processo específico no âmbito da

gestão dos riscos para investigar os riscos e facilitar decisões sistemáticas sobre medidas preventivas. É neste quadro que é necessário compreender o conceito de «avaliação dinâmica dos riscos»; sendo o verdadeiro diferenciador a adição da palavra «dinâmica». Então porque é que vários atores chamam a atenção para os riscos «dinâmicos»?

Perspetivas do risco dinâmico

A primeira perspetiva tem origem no ambiente empresarial que lida com a necessidade de mudança. Apesar das diferenças óbvias no campo da SST, as implicações são relevantes para a SST. Um relatório recente do ponto de vista da consultoria empresarial explica por que razão os métodos de riscos precisam de mudar e porque é que têm de se tornar muito mais dinâmicos (Jain et al., 2020). O argumento começa pelo facto de o mundo dos negócios ter mudado substancialmente: a revolução digital, as alterações climáticas, a mudança das forças geopolíticas e a mudança das expectativas das partes interessadas exigem que as organizações **se tornem mais flexíveis, respondam mais rapidamente e se tornem mais eficientes**. O relatório sugere que a abordagem dos riscos tem de mudar nas seguintes áreas:

- identificação hiperdinâmica de perigos para acompanhar as rápidas mudanças do ambiente empresarial;
- avaliação dinâmica dos riscos e tomada de decisão para fazer face a rápidas alterações nas exigências do mercado, na responsabilidade social e no trabalho; e
- tomada dinâmica de decisões sobre os controlos dos riscos e medidas preventivas.

Começando pelo último ponto, a tomada dinâmica de decisões sobre os controlos dos riscos pode estar associada ao conceito de **resiliência**: as organizações têm de ser resilientes a rápidas mudanças (tecnológicas) de negócio e instalar ou remover controlos de forma rápida e eficiente. Um exemplo contundente relacionado com a SST é a distribuição urgente de máscaras faciais ou a adaptação a práticas de trabalho remoto (a partir de casa) como parte das contramedidas relativamente à pandemia da COVID-19. Quase de um dia para o outro, os especialistas de SST tiveram de lidar com preocupações de segurança relativas a máscaras faciais e locais de trabalho seguros em casa. A rapidez com que estas alterações ocorrem não exige apenas avaliações rápidas dos riscos, mas também estruturas de gestão novas ou mais eficazes; sendo uma das mais comuns uma maior interação com as partes interessadas, os decisores e os legisladores e, não nos esqueçamos, aprender sobre os riscos da COVID-19. A introdução destas medidas de segurança de SST ocorreu a uma velocidade muito rápida, muitas vezes rejeitando ou contornando os processos-padrão de SST. Os processos de governação baseados em comités podem demorar muito tempo a resultar numa decisão e são necessárias formas mais eficazes de tomar decisões para mitigar os riscos rápida e eficientemente (Jain et al., 2020).

O segundo ponto da avaliação dinâmica dos riscos refere-se às rápidas e fundamentais mudanças nas suas atividades com as quais as organizações se deparam. E são muitas as mudanças que as organizações enfrentam atualmente. Voltando ao nosso exemplo sobre os especialistas de SST na crise da COVID-19, as organizações tiveram de avaliar e decidir muito rapidamente quais os trabalhadores que eram críticos para as empresas (e que teriam de vir trabalhar) e os que poderiam trabalhar a partir de casa.

Isto leva-nos ao primeiro ponto: a identificação hiperdinâmica de perigos para acompanhar um ambiente em rápida mudança. Uma componente fundamental é que as organizações, mas especificamente as que operam em mercados voláteis, têm de antecipar, avaliar e observar ameaças baseadas em informações internas e externas incertas. Voltando de novo à SST na crise da COVID-19, os riscos de segurança não se limitaram à exposição ao vírus, mas também às queixas musculoesqueléticas para pessoas que trabalham a partir de casa, problemas de saúde mental com o autoisolamento e os riscos associados às máscaras faciais. Com isso, é também necessário prever o futuro do risco: como é que o risco se irá concretizar ao longo do tempo e o que podemos fazer agora para mitigar os seus efeitos?

Em geral, a identificação de perigos, a avaliação dos riscos e a gestão de medidas preventivas devem tornar-se mais responsivas e flexíveis (Jain et al., 2020). Além disso, de acordo com o mesmo relatório, existem cinco soluções para facilitar a mudança.

A primeira é **eleva a gestão dos riscos nas empresas** a um instrumento mais central de apoio à tomada estratégica de decisões. Juntamente com a segunda solução, estabelecer **práticas céleres** para compreender rapidamente a natureza dos riscos; isto significa que as avaliações dos riscos têm de ser feitas mais rapidamente, integradas num leque mais alargado de riscos e num grau de qualidade mais elevado. Para os especialistas de SST, isso significa que as informações-chave sobre os riscos profissionais têm de estar prontamente disponíveis para as avaliações dos riscos, têm de estar alinhadas com informações-chave de outros domínios de risco, e os especialistas de SST têm de apresentar soluções criativas de SST rapidamente e implementá-las prontamente.

A terceira solução é **digitalizar a avaliação e gestão dos riscos**. Os dados sobre os riscos de SST têm de ser muito mais acessíveis e têm de ser analisados mais rapidamente, e os dados devem fluir facilmente para um perfil de risco consolidado com outros riscos (como riscos financeiros e riscos de processo), suportados por tecnologia. Esses dados podem ser provenientes de sistemas de dados de SST, tais como as ferramentas eletrónicas descritas na Introdução; mas, igualmente, os sistemas de comunicação de incidentes e as fontes externas de dados de SST poderiam ser úteis: bases de dados da indústria, dados dos gabinetes de estatísticas, dados de saúde pública e outros dados de monitorização.

A quarta solução é que os **profissionais de SST e os gestores de riscos precisam, atualmente, de estar melhor preparados para as novas realidades da digitalização** e para as **dinâmicas de negócio**, no que concerne a necessidade urgente, bem como as possibilidades crescentes de controlo das tecnologias e recolha de dados via Internet das coisas e assim sucessivamente. Para acompanharem as realidades de um mundo digitalizado, a sua formação tem de ser modernizada para incluir a análise de dados, bem como o seu horizonte alargado para entender o risco em domínios mais diversificados. Simultaneamente, têm de ser desenvolvidas competências de liderança mais fortes, bem como outras competências não técnicas para liderar equipas multidisciplinares e retirar conhecimentos relevantes de colegas e partes interessadas.

Facilmente compreendida pelos especialistas de SST, a quinta solução é construir **uma cultura de prevenção forte onde especialistas em segurança estão na linha da frente**, onde os executivos são responsabilizados pela obtenção de uma cultura de prevenção saudável e os trabalhadores estão totalmente envolvidos. Esta perspetiva de negócio parece ignorar que esta solução há muito que interessa aos especialistas de SST.

É fácil ver como esta abordagem é atrativa para as grandes organizações, especialmente as das indústrias de risco elevado; não é de surpreender que as grandes empresas químicas tenham sido das primeiras a trabalhar na gestão dinâmica dos riscos. Para as organizações mais pequenas, que muitas vezes parecem atrasar-se no que diz respeito à implementação de instrumentos de avaliação dos riscos (ver também na nossa Introdução), tais soluções poderiam ser muito úteis, mas tendem a ser demasiado dispendiosas. A este respeito, as associações setoriais ou as associações industriais podem fornecer e desenvolver em número suficiente de soluções digitais de SST para os seus setores. Para as PME, devem ser desenvolvidas soluções de SST digitalizadas nacionais mais avançadas, também como um próximo passo ou a nível da UE OIRAproject.eu.

O presente documento escolhe uma única perspetiva a partir de uma vertente de negócio para explicar que as ideias sobre o risco estão a mudar. Esta opinião é partilhada por outros líderes empresariais (Kaul et al., 2018; Terblanche & O'Donnell, 2018) apesar de estes terem desenvolvido as suas próprias perspetivas. O que os liga é que as análises de risco têm de ser efetuadas muito mais rapidamente, com base em dados, e responder a mudanças súbitas e grandes na organização.

Na SST, como domínio de trabalho relativamente autónomo, as ferramentas digitais estão a entrar no mercado (ver exemplos de ferramentas eletrónicas na Introdução), mas a necessidade de rapidez parece ser menos premente. Ao mesmo tempo, as sugestões relativas à construção de culturas, ao estabelecimento de métodos de avaliação dos riscos e à importância das análises dos riscos enquadram-se bem na experiência dos especialistas em SST. Nessa perspetiva, pode presumir-se que os processos precisam de acelerar com as ferramentas digitais.

A segurança do processo a empurrar a «dinâmica» para a frente

As origens da terminologia «gestão dinâmica dos riscos» em relação à segurança resultam da segurança dos processos, centrando-se na prevenção de fugas, incêndios e explosões em instalações de processamento de produtos químicos de forma a evitar acidentes de trabalho (através da Diretiva-quadro 89/391/CEE) e para proteção do ambiente (Diretiva Seveso 2012/18/UE, [Comissão Europeia, 2012](#)). Uma vez que a indústria compreende maioritariamente grandes empresas, financeiramente fortes num ambiente de alto risco, não nos deve surpreender que estejam a preparar o caminho para tornar o domínio do risco mais «dinâmico». Um artigo prévio diz diretamente respeito à explosão numa refinaria em Texas City, em 2005. Cinco anos antes do incidente, Kalantarnia et al. (2010) publicaram um artigo que combinou modelos de risco matemáticos com registos de incidentes que se estendiam por um período de 11 anos para descobrir que o risco de acidente tinha aumentado continuamente 37 vezes relativamente ao risco original. O autor fundiu o modelo matemático com dados para criar um «modelo de aprendizagem» para demonstrar que a deterioração do equipamento e a negligência na manutenção dos sistemas levaram a um risco cada vez maior.

Pasman e Rogers (2014) usaram o mesmo acidente, a explosão da refinaria em Texas City, em 2005, para argumentar que o controlo da segurança beneficia da monitorização contínua dos indicadores de segurança do processo (de preferência dos indicadores principais). Estes autores também propuseram atualizar modelos matemáticos com dados, embora desta vez fossem baseados na fábrica de processamento de produtos químicos.

O desastre da Deepwater Horizon, em 2010, parece ter acelerado o interesse nos métodos de gestão dos riscos orientados por dados uma vez que foram escritos mais artigos nos anos seguintes a esse acidente (por exemplo, Khakzad et al. 2012, 2013; Vinnem et al., 2012). Estes artigos desencadearam, de facto, uma nova tradição de análise e otimização das abordagens matemáticas à avaliação dos riscos. A escola norueguesa com Vinnem trabalhou em prol de sistemas de apoio à gestão (no caso de 2012, para compreender fatores indutores de riscos para planejar tarefas de manutenção mais seguras) e a escola canadiana com Khakzad e Kahn trabalhou para melhorar as ferramentas de avaliação matemática.

Por volta de 2016, tinham sido elaborados artigos suficientes para conduzir a uma revisão sobre o assunto (Khan et al., 2016). Este trabalho utiliza o termo **avaliação dinâmica dos riscos** para explicar a atualização dos modelos de risco como uma tarefa contínua, com a ligação automatizada de dados como objetivo final. Mais uma vez, os modelos matemáticos para a avaliação dos riscos desempenham um papel central. No mesmo ano, Pitblado et al. (2016) estabeleceram a ligação entre sistemas de dados e gestão dinâmica dos riscos, utilizando dados para atualizar avaliações dos riscos com pedidos de autorizações de trabalho para que estas possam ser aceites ou negadas com base nos níveis de risco-alvo, garantindo assim que o nível de risco nunca exceda um determinado nível de limiar. A partir daí, a «dinâmica» estende-se aos sistemas de gestão da segurança digitalizados e os métodos proliferaram para outros domínios de risco.

Estes artigos mostram como grandes catástrofes têm impulsionado os especialistas em segurança de processamento de produtos químicos a acelerar abordagens dinâmicas dos riscos. O objetivo destes primeiros trabalhos era compreender a deterioração das normas de segurança, introduzir o tempo como fator relevante nos métodos de avaliação dos riscos matemáticos para avaliar os níveis dos riscos e minimizar os riscos no local de trabalho. De notar que esta mudança pode ser reforçada com o aumento das redes de sensores que medem todos os tipos de parâmetros de risco. Os métodos associados à gestão dinâmica dos riscos ou à avaliação dinâmica dos riscos estão hoje bem-integrados no campo da análise técnica dos riscos e muitos estão presentes em publicações sobre o assunto, mesmo que a terminologia não seja necessariamente repetida.

A lição importante para a SST é que os interesses e incentivos à análise dinâmica dos riscos nas indústrias de processamento são semelhantes aos da SST: controlar os sistemas em deterioração, controlar os riscos para os trabalhadores e tomar decisões de segurança razoáveis. O principal diferenciador é que a segurança do processamento de produtos químicos requer análises detalhadas de um vasto número de sistemas técnicos, enquanto a gestão da SST não. Por essa razão, pode haver menos oportunidades para realizar avaliações matemáticas complexas na SST. Por outro lado, a gestão da SST lida com uma complexa interação de fatores técnicos, humanos e ambientais; e com o

desenvolvimento de tecnologia de monitorização, sensores e IA para utilização da saúde e segurança, são cada vez mais os dados disponíveis para efeitos de SST. As caixas 1 e 2 ilustram como poderia ser a avaliação dinâmica dos riscos na gestão da SST.

Caixa 1. Avaliação dinâmica dos riscos com recurso à Matriz de Risco

A matriz de risco tem origem na norma militar 882 do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (DoD, do inglês Department of Defense), que tinha pelo menos cinco iterações (2012). Especialmente no campo da segurança, é usada por especialistas de SST, bem como empregadores e decisores políticos para visualizar os riscos em formato de matriz. Quando não é prescrita pelos decisores políticos, os empregadores podem optar por usá-la na sua organização.

A matriz de risco indica a gravidade no eixo horizontal (em quatro níveis: catastrófico, crítico, marginal e insignificante) e a probabilidade no eixo vertical (em 5 níveis: frequente, provável, ocasional, pouco frequente, raro). Cada uma das caixas da matriz é atribuída com níveis de gravidade de risco (em cinco níveis: alto, severo, médio, baixo e eliminado), em que cada nível implica diferentes decisões sobre como agir nessa situação de risco particular.

Este exemplo utiliza uma configuração possível juntamente com riscos hipotéticos de SST para uma área de armazenamento. São três as situações perigosas aqui envolvidas: incêndio, colisão de empilhadores e um piso molhado que causa escorregadelas, tropeções e quedas (ETQ).

Figura 1: Matriz de risco hipotético para um armazém

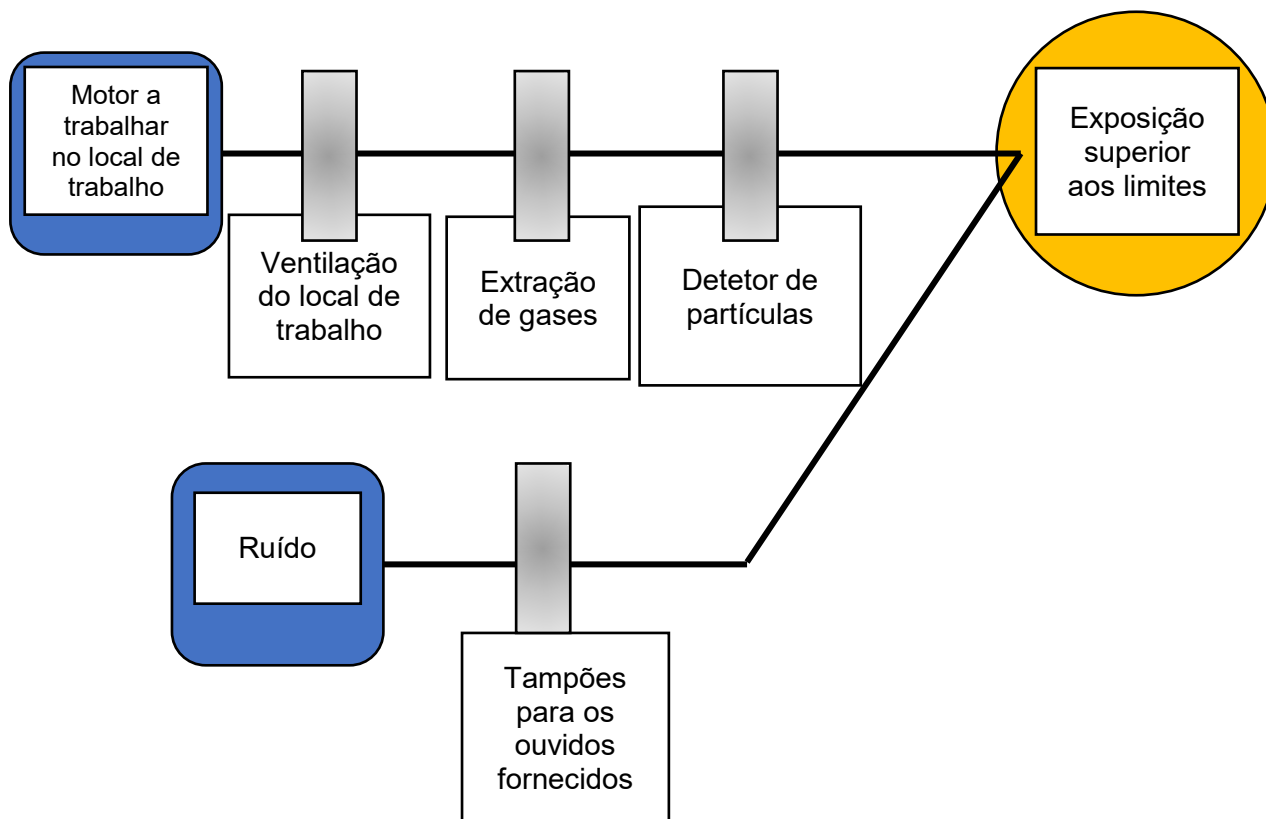
	Catastrófico	Crítico	Marginal	Insignificante
Frequente				
Provável				
Ocasional		colisão de empilhadora		
Pouco frequente			piso molhado – ETQ	
Raro	fogo			

Os especialistas de SST tabulam todas as situações em que os riscos de SST podem ocorrer e utilizam listas de referência para decidir a que caixa da matriz de risco a situação pertence; este processo pode ser digitalizado usando provas digitais para apoiar a avaliação real do risco. Isto baseia-se na ideia de que a evidência para selecionar uma caixa específica na matriz de risco é muitas vezes armazenada digitalmente; por exemplo, nos registos relativos a incidentes que causam falta prolongada por doença (que a Diretiva-quadro determina), mas para uma avaliação dinâmica dos riscos é mais interessante confrontar de perto acidentes com riscos de acontecer, relatórios de manutenção e queixas. A ligação dessas bases de dados deve fornecer uma melhor visão das frequências dos incidentes que envolvam os riscos nomeados e, como tal, fornecer provas para a sua colocação na caixa certa na matriz de risco. Esse mesmo método pode ser usado para monitorizar e salientar que um risco particular (por exemplo, colisão de empilhadoras) está a mudar ao longo do tempo, talvez porque o número de relatórios de incidentes aumenta ou talvez porque haja muitos trabalhadores inexperientes a trabalhar no local, num determinado dia. Com dados suficientes (de uma única organização, uma indústria ou a nível nacional), os algoritmos poderiam permitir que os indicadores dinâmicos monitorizassem todas as situações de risco.

Caixa 2. Monitorização de medidas preventivas

Grande parte do trabalho dos profissionais de SST está relacionada com a manutenção dos níveis de segurança ou com a manutenção de medidas preventivas (designadas como barreiras no domínio da segurança do processo). Os diagramas bow tie oferecem uma forma de monitorizar medidas preventivas de forma consistente. Este exemplo apresenta a exposição a fuligem de diesel em garagens; a figura 2 mostra uma parte de um hipotético diagrama bow tie.

Figura 2: Parte de um diagrama bow tie para exposição a materiais perigosos



As barras cinzentas são as medidas preventivas (barreiras) que podem resultar do processo de avaliação dos riscos, indicando que os controlos são necessários para manter os riscos em níveis aceitáveis. A avaliação dos riscos em si pode ter sido feita com métodos baseados em dados, como os descritos na Caixa 1, mas aqui focamo-nos na integração com dados de medidas preventivas. Neste caso, o detetor de partículas é um sistema de monitorização constante que conta a massa de partículas por centímetro cúbico a cada minuto. Está ligado a um sistema digital para ler as medições de saída. Neste exemplo, os dados relativos ao cálculo da exposição são um indicador para a qualidade do ar; com limiares adequados definidos, a qualidade pode ser visualizada como um semáforo (vermelho, amarelo, verde). Do mesmo modo, o caudal da ventilação é monitorizado, assim como o número de ativações de fuga, cada um recolhendo informações sobre o estado dessa medida preventiva específica. Mas o que torna a utilização de qualquer um destes fluxos de dados realmente «dinâmica» é que podem ser usados para monitorizar as condições e o desempenho das medidas preventivas em tempo quase real, o que permite intervenções em tempo real que ultrapassam os alarmes.

Se forem recolhidos dados suficientes deste e de outros detetores, o nível de exposição (e risco) pode ser previsto com base nas condições meteorológicas, na carga de trabalho ou no tipo de veículo testado. Do mesmo modo, estes podem ser utilizados para calcular o nível de exposição dos trabalhadores e para prever os efeitos a longo prazo na saúde. Com os monitores de deteção pessoal a tornarem-se mais baratos, também oferecem fontes de dados atraentes para uma avaliação e gestão dinâmicas dos riscos.

Discussão

O presente documento pretende explicar o que há de novo na «avaliação dinâmica do risco», o que pode significar para a SST e se e como a experiência pode ser transferida a partir dos pioneiros. É evidente que lidar com riscos é algo dinâmico por natureza; a Diretiva-quadro (89/391/CEE) e a ISO 45001 mostram-no claramente. Não pode ser uma surpresa para quem trabalha no domínio da SST que a gestão, as avaliações e os controlos dos riscos precisam de ser atualizados quando forem encontrados novos conhecimentos, quando tenham ocorrido acidentes graves, quando as leis mudam ou sejam desenvolvidas novas soluções de segurança. Contudo, os desenvolvimentos noutros domínios levam-nos a pensar no futuro da avaliação dos riscos num ambiente de trabalho de SST. Esta secção discute os mais prementes.

Avaliação dinâmica dos riscos como visão para o futuro

A perspetiva dos riscos empresariais mostra que temos de ser mais dinâmicos porque o mundo é mais dinâmico. Os negócios estão a tornar-se mais rápidos e o risco em si é mais dinâmico do que costumava ser. A tendência está enraizada na digitalização que acelera as operações empresariais e a tomada de decisões. A mensagem para os especialistas de SST é que os seus processos precisam de ser mais rápidos, mais flexíveis e baseados em sistemas de provas digitais.

As opiniões da segurança dos processos apoiam as opiniões das empresas, mas têm uma abordagem mais prática. Estas indústrias desenvolveram métodos para apoiar a avaliação e a gestão dinâmicas dos riscos.

Esta visão para o futuro não está isenta de controvérsia por parte dos especialistas de SST. Quando a complexidade dos sistemas aumenta, os especialistas de SST podem ser confrontados com automação e digitalização enquanto a segurança está em jogo (EU-OSHA, 2018). Mas com as ferramentas eletrónicas no mercado, parece que o domínio da SST tem de seguir o exemplo, mas quase todos os aspetos da digitalização terão de ser examinados antes desta poder ser aplicada.

Benefícios

Os pontos de vista das empresas e da segurança dos processos demonstram as vantagens da avaliação dinâmica dos riscos, mas resumem-se a alguns benefícios básicos. Para além de tornar a avaliação dos riscos mais acessível aos empregadores (e PME) na Europa, poderiam ajudar as empresas a tornarem-se (mais) capazes de se adaptarem às dinâmicas em rápida mudança nas empresas ou na tecnologia. Isto coloca as organizações em melhor posição para responder às mudanças nos processos empresariais e aos seus riscos associados à SST.

Outro benefício é que o sistema digital oferece rigidez à avaliação e gestão dos riscos. Uma vez fixados os limiares, as tarefas são programadas e as inspeções planeadas, a execução é rígida e os desvios são facilmente detetados. Isto ajuda a tornar os controlos dos risco (medidas de prevenção) consistentes e rastreáveis. Além disso, a digitalização aumenta a velocidade do processo, minimizando o esforço humano.

Os sistemas digitalizados também obrigam a métodos consistentes para a recolha de dados. Quando muitas opções de dados emergem para a deteção de sinais fracos, as ligações entre os fatores de risco que permaneceram ocultos no funcionamento normal tornam-se visíveis. Além disso, quando grandes quantidades de dados são coligidas, pode ser possível realizar alguma previsão de risco, mas isso está muito dependente da qualidade dos dados. As análises poderiam ser feitas por terceiros (isto é, não pelos empregadores), tirando partido dos avanços tecnológicos (como algoritmos altamente sofisticados, megadados, processadores potentes e assim por diante) para que avaliações de alta qualidade possam ser fornecidas com um esforço mínimo.

Com a introdução de sistemas digitais, existem também opções de ligação diretamente a outros sistemas digitais que podem conter informações relevantes. Listas de direitos, previsões meteorológicas, relatórios de manutenção, software de autorização de trabalho e software de auditoria poderiam fornecer informações úteis para informar a avaliação dos riscos com uma base de conhecimento muito mais ampla do que antes.

Desvantagens

Ao mesmo tempo, há inconvenientes significativos. Alguns processos que são fundamentais para a SST não podem ser facilmente digitalizados. A cultura da segurança é uma delas: notoriamente difícil de medir e ainda mais difícil de influenciar, a melhoria da cultura de segurança continua a ser fundamentalmente um esforço humano. O mesmo se aplica à liderança, as competências de um gestor de SST para conduzir a sua organização à excelência da segurança é um esforço fundamentalmente humano. A comunicação e a confiança são semelhantes, mas pode haver ajuda das redes sociais. Reconhecendo estas competências humanas, um especialista de SST pode utilizar sistemas de dados para adaptar as suas intervenções mais precisamente em questões específicas de SST. Se os sistemas de dados mostrarem que o uso de máscaras faciais está a deteriorar-se, podem intervir nessa questão específica, em vez de se concentrarem na melhoria da cultura da segurança. A intervenção em si, no entanto, requer um toque humano.

Outro inconveniente (uma desvantagem que os corredores da frente não anunciam) pode ser o custo. Nem todas as organizações, especialmente as PME, podem estar dispostas ou ser capazes de despendar verbas em software de SST especializado. Aqui reside um desafio para os criadores de software: têm de desenvolver sistemas que tornem a prestação de SST eficaz e eficiente para um grupo de utilizadores. Ao mesmo tempo, têm de demonstrar que utilizam os dados de forma fiável e que os dados estão bem protegidos. Mesmo que as organizações atualizem a gestão dos riscos para assumir um papel mais central e financiem os sistemas de dados em conformidade (como sugere o relatório anteriormente mencionado em Jain et al. [2020], isso não significa necessariamente que as preocupações com a SST se tornem mais centrais para a organização. Outra forma de resolver as limitações de custos é as organizações trabalharem em conjunto em associações comerciais ou talvez a nível nacional. Isso introduziria igualmente preocupações de harmonização, mas também poderia oferecer oportunidades para aprender com os incidentes de segurança uns dos outros.

Outra complicação é que a legislação em matéria de SST tende a mudar lentamente: os regulamentos de SST podem sobreviver anos e, por vezes, até durante décadas. Por exemplo, a Diretiva-quadro 89/391/CEE está em vigor há mais de 30 anos. Tal não é totalmente surpreendente porque as atitudes jurídicas básicas relativas aos danos e à morte no trabalho não mudam rapidamente. Para os trabalhadores, isto pode ser na realidade aceitável; para eles não importa muito se a sua saúde é afetada por um tornio do século XIX ou um robô colaborativo futurista. Mas para soluções de software que podem mudar de um dia para o outro, pode ser útil se houver alguma orientação (por exemplo, definições legíveis por máquina ou texto legal legível por máquina).

E, depois, há a questão cultural. Nem todos os especialistas de SST aceitam a digitalização do seu trabalho, uma vez que aumenta a distância relativamente às pessoas e às suas preocupações (SST). Com os sistemas digitais, os dados estão mais facilmente disponíveis, o que resulta em melhores e mais rápidas decisões dos riscos, mas é despendido mais tempo a trabalhar com computadores e não com pessoas. Notavelmente, as empresas de consultoria sugerem efetivamente que a gestão dos riscos assume um papel mais centrado nas empresas, não apenas como um departamento especializado, mas no centro dos processos de tomada de decisão nas organizações. Mesmo que não signifiquem gestão dos riscos de SST, é certamente uma oportunidade para os especialistas de SST estarem à altura da ocasião. Mas tal significa, invariavelmente, a responsabilidade dos profissionais de SST para lidar com sistemas digitalizados modernos, projetos ágeis e muito mais responsabilidade.

Para os decisores políticos, especialmente os que estão a nível nacional ou a nível internacional, é difícil ver o que mudaria para eles a curto prazo. Numa perspetiva mais distante dos processos primários, a digitalização não tem um efeito tão significativo nos requisitos para a segurança e saúde no trabalho ou nos sistemas que monitorizam o desempenho. Do ponto de vista dos decisores políticos, poderia considerar-se a digitalização dos seus sistemas de monitorização para acompanhar a dinâmica acelerada da SST. Além disso, têm de ter em consideração a forma como os dados de SST violam a privacidade, como em muitas áreas políticas em toda a Europa.

Uma palavra sobre inteligência artificial

Hoje em dia, qualquer progresso feito na área da digitalização invoca automaticamente discussões sobre IA. Uma vez recolhidos os dados, é invariavelmente atraente aplicar algoritmos de aprendizagem

para prever riscos. Mas a IA suscita uma nova discussão e a EU-OSHA não é a única a abordar as complicações da IA no local de trabalho (EU-OSHA, 2018): a Organização Internacional do Trabalho (OIT) abordou a questão no seu relatório *Negotiating the algorithm* (De Stefano, 2018); a Comissão Eletrotécnica Internacional (CEI) publicou o Livro Branco *Safety in the future* (IEC, 2020); e uma abordagem mais genérica à IA foi publicada pela Comissão Europeia no seu Livro Branco sobre a inteligência artificial (Comissão Europeia, 2020). Parece possível que a discussão sobre a avaliação dinâmica dos riscos ou a gestão e a IA se fundam numa só.

Conclusões e perspetivas

A avaliação dinâmica dos riscos é um termo que é utilizado para indicar que a avaliação dos riscos se digitalizou e modernizou para se tornar mais poderosa e lidar com dados digitais e riscos de mudança rápida. Um proeminente impulsionador da mudança provém de líderes empresariais que oferecem os seus serviços para a digitalização generalizada que ocorre em toda a sociedade. Os progressos científicos nas indústrias de processamento já desenvolveram métodos para implementar avaliações dinâmicas dos riscos, embora para os seus fins específicos. Para o domínio da SST, a análise dinâmica dos riscos funciona como um lembrete de que é necessário modernizar-se.

Os benefícios **claros** para a avaliação dinâmica dos riscos são a agilidade num ambiente de trabalho dinâmico, lidando com problemas complexos e complicados de avaliação dos riscos, velocidade e consistência. Os **inconvenientes** são os mesmos que para qualquer sistema de TIC: a lacuna de competências, a dependência dos conhecimentos em TIC, a cibersegurança e os custos. Apesar dos inconvenientes, foram desenvolvidas várias ferramentas digitais de avaliação dos riscos, o que sugere que os especialistas de SST estão a embarcar na viagem digital em vários locais da Europa.

Diferentes partes interessadas da SST são afetadas de diferentes formas. **Os especialistas de SST** são mais afetados porque terão de adicionar algumas competências digitais ao seu repertório. Terão de compreender que dados entram no sistema e o que representam em termos de conteúdo de segurança e compreender quando as coisas correm mal. Além disso, são provavelmente parte dos arquitetos de novos sistemas e trabalham com especialistas em TI. **Os empregadores** estão provavelmente fortemente envolvidos dado que decidem sobre os investimentos, mas não precisam de saber os detalhes precisos. **Além disso**, são maioritariamente afetados por causa do seu papel de liderança no projeto de transformação, pela lacuna de competências e pelo seu controlo dos custos. Os trabalhadores são mais propensos a serem utilizadores, não precisam de saber muito sobre os novos sistemas, mas terão de trabalhar com eles. No entanto, os trabalhadores, enquanto utilizadores finais, precisam de estar envolvidos para desenvolver e abordar os requisitos do utilizador, questões de privacidade e outras preocupações que possam ter.

Os **decisores políticos** podem não ter de fazer muito num futuro próximo, além de sublinharem que existem riscos associados à utilização de dados pessoais. Além disso, normalmente envolvem-se quando os padrões de desempenho são elevados ou quando as soluções específicas devem ser apoiadas. O seu papel no futuro poderá ser: harmonizar os esforços, identificar melhores práticas e operar num formato digital.

Concluindo, do ponto de vista da SST, as avaliações dinâmicas dos riscos representam uma deriva para avaliações dos riscos digitalizadas para lidar com o risco dinâmico muito mais rapidamente do que costumávamos fazer. A experiência de outros domínios sugere que a abordagem é bem-sucedida, o que significa que a avaliação dos riscos de SST pode não ter outra escolha a não ser seguir o seu exemplo. Com várias ferramentas de avaliação dos riscos de SST na Europa (como OiRA, BeSafe e RIE), já estamos a rumar para um futuro digital, mas o condutor é diferente; onde as plataformas de SST se concentram em alcançar percentagens mais elevadas de locais de trabalho que realizam avaliações obrigatórias do risco, a avaliação dinâmica dos riscos centra-se num desempenho mais rápido. Note-se que não existe um requisito jurídico fundamental na Diretiva-quadro ou noutros instrumentos no sentido de que a avaliação dos riscos deve ser feita com sistemas digitais; o incentivo parece ser financeiro ou simplesmente tentar trabalhar com o estado da arte.

Bibliografia e Referências

- CCPS (Centre for Chemical Process Safety) (2018). *Bow ties in risk management: A concept book for process safety*. John Wiley & Sons.
- De Stefano, V. (2018). «*Negotiating the algorithm*»: *Automation, artificial intelligence and labour protection*. EMPLOYMENT Working Paper N.º 246. Organização Internacional do Trabalho. Disponível em: https://www.ilo.org/employment/Whatwedo/Publications/working-papers/WCMS_634157/lang--en/index.htm
- Diretiva 89/391/CEE do Conselho da União Europeia, de 12 de junho de 1989, relativa à aplicação de medidas destinadas a promover a melhoria da segurança e da saúde dos trabalhadores no trabalho. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=celex%3A31989L0391> Ver também: <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/the-osh-framework-directive/>
- Diretiva 2006/42/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 17 de maio de 2006, relativa às máquinas e que altera a Diretiva 95/16/CE (reformulação). Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32006L0042>
- Diretiva 96/82/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 4 de julho de 2012, relativa ao controlo dos perigos associados a acidentes graves que envolvem substâncias perigosas. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32012L0018>
- Diretiva 2016/798 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de maio de 2016, relativa à segurança ferroviária. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32016L0798>
- EU-OSHA (Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho) (2018). *Análise prospetiva sobre riscos novos e emergentes em matéria de segurança e saúde no trabalho associados à digitalização até 2025*. Relatório do Observatório Europeu dos Riscos. Serviço de Publicações da União Europeia, Luxemburgo. Disponível em: <https://osha.europa.eu/en/publications/foresight-new-and-emerging-occupational-safety-and-health-risks-associated>
- EU-OSHA (Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho) (2020). *Inquérito Europeu às Empresas sobre Riscos Novos e Emergentes (ESENER 2019) — Síntese informativa*. Disponível em: <https://osha.europa.eu/en/publications/european-survey-enterprises-new-and-emerging-risks-esener-2019-background-briefing>
- EU-OSHA (Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho) (2021a). *OiRA and other online risk assessment tools in national OSH strategies and legislation*. Disponível em: https://oshwiki.eu/wiki/OiRA_and_other_online_risk_assessment_tools_in_national_OSH_strategies_and_legislation#cite_note-20
- EU-OSHA (Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho) (2021b). *Em que consiste a avaliação de riscos?* Disponível em: <https://oiraproject.eu/en/what-risk-assessment>
- Comissão Europeia (2020). *Livro Branco sobre a inteligência artificial - Uma abordagem europeia virada para a excelência e a confiança*. COM(2020) 65 final. Disponível em: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf
- Comité Europeu de Normalização Eletrotécnica (CENELEC) (2017). *Aplicações ferroviárias – Especificação e demonstração de fiabilidade, disponibilidade, manutenibilidade e segurança (RAMS) – Parte 1: Processo RAMS genérico*. Norma N.º EN 50126-1:2017. Disponível em: https://www.cenelec.eu/dyn/www/f?p=104:110:1185783283395501:::FSP_ORG_ID,FSP_PR_OBJECT,FSP_LANG_ID:1257173,60236,25
- IBM (2018). *IBM data risk manager*. Disponível em: <https://www.ibm.com/downloads/cas/XEMQ1MDK>
- CEI (Comissão Eletrotécnica Internacional) (2020). *Safety in the future* [Livro Branco]. Disponível em: <https://www.iec.ch/basecamp/safety-future>

- Organização Internacional de Normalização (ISO) (2018). *Occupational health and safety management systems — Requirements with guidance for use* (Norma ISO 45001:2018). Disponível em: <https://www.iso.org/iso-45001-occupational-health-and-safety.html>
- Jain, R., Nauck, F., Poppensieker, T., & White, O. (2020, 17 de novembro). *Meeting the future: Dynamic risk management for uncertain times*. McKinsey & Company. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/business-functions/risk/our-insights/meeting-the-future-dynamic-risk-management-for-uncertain-times>
- Kalantarnia, M., Khan, F., & Hawboldt, K. (2010). Modelling of BP Texas City refinery accident using dynamic risk assessment approach. *Process Safety and Environmental Protection*, 88(3), 191-199. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2010.01.004>
- Kaul, N., Lodha, A., Countryman, T., & Patel, P. (2018). *Digitizing operational risk for improved safety performance*. Consultado em 24 de março de 2021 em: https://www.accenture.com/t20180711t081149z_w_/tw-en/acnmedia/pdf-82/accenture-pov-digital-barrier-management.pdf
- Khakzad, N., Khan, F., & Amyotte, P. (2012). Dynamic risk analysis using bow-tie approach. *Reliability Engineering & System Safety*, 104, pp. 36-44. <https://doi.org/10.1016/j.ress.2012.04.003>
- Khakzad, N., Khan, F., & Amyotte, P. (2013). Quantitative risk analysis of offshore drilling operations: A Bayesian approach. *Safety Science*, 57, pp. 108-117. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2013.01.022>
- Khan, F., Hashemi, S.J., Paltrinieri, N., Amyotte, P., Cozzani, V., & Reniers, G. (2016). Dynamic risk management: A contemporary approach to process safety management. *Current Opinion in Chemical Engineering*, 14, pp. 9-17. <http://dx.doi.org/10.1016/j.coche.2016.07.006>
- Pasman, H., & Rogers, W. (2014). How can we use the information provided by process safety performance indicators? Possibilities and limitations. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 30, pp. 197-206. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2013.06.001>
- Pitblado, R., Fisher, M., Nelson, B., Fløtaker, H., Molazemi, K., & Stokke, A. (2016). Concepts for dynamic barrier management. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 43, pp. 741-746. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jlp.2016.07.005>
- Terblanche, A., & O'Donnell, R. (2018). *Dynamic risk assessment. The power of four*. KPMG International Cooperative. Disponível em: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2017/03/dynamic-risk-assessment-for-audit-brochure.pdf>
- Departamento da Defesa dos Estados Unidos (11 de maio de 2012). *System safety*. MIL-STD-882 E. Disponível em: <https://www.acqnotes.com/Attachments/MIL-STD-882E%20System%20Safety%205%20Nov%202012.pdf>
- Vinnem, J., Bye, R., Gran, B., Kongsvik, T., Nyheim, O., Okstadd, H., Seljelid, J., & Vatn, J. (2012). Risk modelling of maintenance work on major process equipment on offshore petroleum installations. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 25(2), pp. 274-292. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2011.11.001>

Autor: Coen van Gulijk, TNO Healthy Living, University of Huddersfield, Delft University of Technology.

Gestão do projeto: Annick Starren, Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA)

O presente documento de reflexão foi encomendado pela Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho (EU-OSHA). O seu conteúdo, incluindo quaisquer opiniões e/ou conclusões expressas, é da responsabilidade exclusiva dos seus autores e não reflete necessariamente os pontos de vista da EU-OSHA.

©Agência Europeia para a Segurança e Saúde no Trabalho, 2021