



EDUARDO FERRO

ALÉM DO EPI

A REVOLUÇÃO DIGITAL NA
ANÁLISE E GESTÃO DE RISCOS



ALÉM DO EPI

A REVOLUÇÃO DIGITAL NA ANÁLISE E GESTÃO DE RISCOS

Autor

Eduardo Ferro dos Santos



Catálogo na Publicação (CIP)

F395

Santos, Eduardo Ferro dos. Além do EPI: A Revolução Digital na Análise e Gestão de Riscos. 1ª Edição. São Paulo: VirtuOS, 2026.

ISBN: 978-65-01-91647-7

DOI: 10.5281/zenodo.18395161

1.Inteligência Artificial. 2. Saúde e Segurança do Trabalho. 3. Gestão de Riscos Ocupacionais. 4. Análise de Riscos.

600 – Tecnologia (ciências aplicadas)

CDD-363.11

CDD-620.0042

160 p.

Ficha Catalográfica feita pela Editora

SUMÁRIO

Prefácio	7
Sobre o Autor	9
Dedicatória	10
Agradecimentos	10
Sinopse	11
Introdução	12
Sobre o Curso: IA Para SST	15
Glossário	19
 Parte I – Fundamentos.....	 23
Capítulo 1: O Dilema Contemporâneo	25
Capítulo 2: Desvendando a Caixa-Preta.....	33
Capítulo 3: IA Sem Mistério.....	43
Capítulo 4: Gestão 5.0.....	61
 Parte II – Aplicações.....	 69
Capítulo 5: Produzindo Relatórios	71
Capítulo 6: Criando Mídias	83
Capítulo 7: Produzindo Vídeos Didáticos	91
Capítulo 8: Análise Preditiva e Insights Imediatos.....	101
Capítulo 9: Assistentes Digitais: Dominando Agentes de IA.	110
Capítulo 10: A Revolução No-Code na SST.....	121

Parte III – Responsabilidades.....	129
Capítulo 11: A Bússola Ética	130
Capítulo 12: Preparando-se Para a Próxima Década	139
Capítulo 13: O Próximo Passo é Seu.....	149
 Referências Bibliográficas	155
Diretório de IA.....	157
Apoio	158

PREFÁCIO

Estamos em um momento de profunda mudança. A **Inteligência Artificial (IA)** deixou de ser uma mera promessa para se tornar uma força transformadora que remodela mercados, profissões e a própria natureza do trabalho. Muitas das nossas funções atuais caminham para a obsolescência.

No campo da **Saúde e Segurança do Trabalho (SST)**, emerge uma questão urgente: **Como podemos guiar a IA para que ela seja uma aliada na proteção da vida humana, e não o contrário?**

Em quase três décadas na área de SST, tenho testemunhado a dedicação de profissionais que lidam diariamente com a nobre e complexa missão de proteger vidas. Contudo, também observei de perto o crescente descompasso entre a complexidade dos riscos e as ferramentas tradicionalmente à nossa disposição. A burocracia, a análise de dados manual e a tomada de decisão baseada em intuição, embora valiosas, já não são suficientes para dar conta da velocidade e da escala dos desafios atuais.

Como podemos guiar a IA para que ela seja uma aliada na proteção da vida humana, e não o contrário?

Este livro nasceu de uma convicção profunda: **a de que a inteligência artificial, quando compreendida e aplicada com critério, ética e foco no ser humano, pode ser a mais poderosa aliada que a SST já teve.**

Não se trata de uma apologia à tecnologia, pelo contrário, este trabalho reconhece e enfrenta os medos e as incertezas que cercam a IA, em especial a tecnofobia alimentada por narrativas distópicas e receio da substituição do trabalho humano.

O objetivo aqui é:

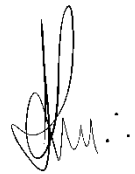
Desmistificar, capacitar e inspirar, mostrando que a IA não veio para substituir o profissional de SST, mas para potencializá-lo, liberando-o de

tarefas repetitivas para que possa se concentrar no que é insubstituível: o julgamento estratégico, a empatia e o cuidado com as pessoas.

Ao longo destas páginas, convido você leitor, seja profissional experiente, estudante ou pesquisador, a embarcar em uma jornada estruturada. Começaremos pelos fundamentos, construiremos um entendimento sobre o que é a IA e como ela funciona, para então mergulhar em suas aplicações práticas na SST, desde a gestão de riscos até a criação de relatórios, treinamentos e aplicativos. Por fim, discutiremos os desafios éticos e o futuro da nossa área nesta nova era. Tudo isso ainda ligado a vídeos e materiais de apoio, disponibilizados em um ambiente digital personalizado.

Embora o livro dialogue diretamente com profissionais de SST, podemos adotar uma visão mais sistêmica, integrando saúde, segurança e meio ambiente como dimensões inseparáveis da gestão contemporânea, assim como em EHS (*Environment, Health and Safety*)

Minha missão neste trabalho é fornecer a ponte entre o seu conhecimento consolidado em SST e as novas competências exigidas pelo mundo digital. Que este conteúdo seja não apenas uma fonte de consulta, mas um catalisador para a inovação e um manifesto por uma prevenção mais inteligente, proativa e, acima de tudo, mais humana.



Eduardo Ferro

SOBRE O AUTOR

Eduardo Ferro dos Santos



Professor Associado (Livre Docente) da Universidade de São Paulo (USP), na Escola de Engenharia de Lorena (EEL); Pesquisador na área de Interação Humano-Tecnologia (Human-Tech), Inteligência Digital, Engenharia da Sustentabilidade e Fatores Humanos, com mais de 25 anos de experiência; Pós-doutorado em Tecnologias Educacionais; Doutor em Engenharia de Produção; Graduado em Engenharia Mecatrônica e em Fisioterapia; Especialização em Ergonomia e em Engenharia de Segurança do Trabalho. Professor e orientador de Programas de Pós Graduação Stricto Sensu: Projetos Educacionais (USP), Ergonomia (UFPE) e Meio Ambiente e Desenvolvimento (USP), sendo coordenador desta última; Experiência com consultoria e assessoria em mais de 500 empresas; Trabalhos publicados em diversos livros e artigos em importantes canais de divulgação científica; Palestras e cursos proferidos no Brasil e no Exterior; Recebeu em 2023 o Prêmio Internacional IEA/Tsinghua (concedido a profissionais que tenham feito contribuições significativas e notáveis em Ergonomia e Fatores Humanos).

@professorferro

INTRODUÇÃO

A Revolução Silenciosa na Saúde e Segurança do Trabalho

Imagine esta cena:

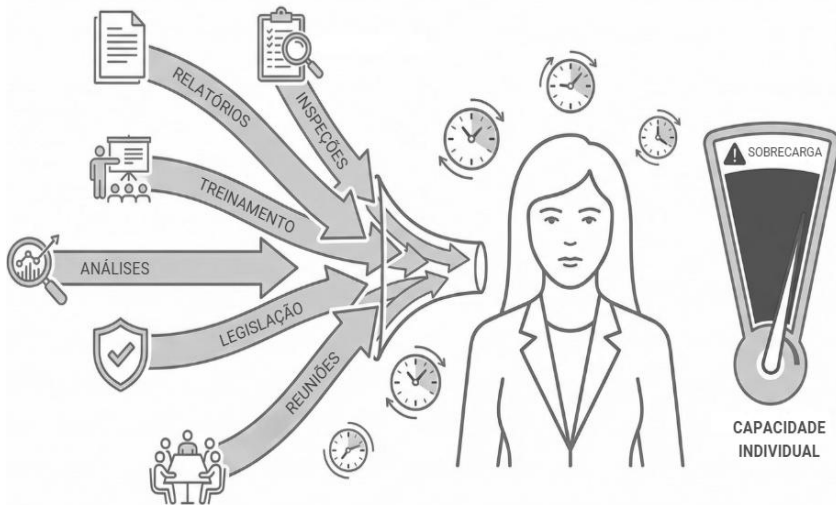


Figura 1 – Ilustração do acúmulo de demandas sobre o profissional de SST, representando a sobrecarga cognitiva causada por múltiplas tarefas como relatórios, inspeções, análises, reuniões e obrigações legais, que extrapolam a capacidade individual e comprometem a eficácia preventiva.

Um profissional de SST ao final de um longo dia. A mesa está coberta por pilhas de relatórios de incidentes, planilhas de avaliação de risco com centenas de linhas, e-mails urgentes que se acumulam. A pressão por respostas rápidas é imensa, mas o tempo para uma análise profunda é escasso. Decisões que podem impactar a vida de dezenas de trabalhadores são, muitas vezes, tomadas com base em uma combinação de experiência, intuição e dados fragmentados, ou até mesmo confiados a serviços terceirizados sob dificuldade de acompanhamento.

Se essa imagem lhe parece familiar, você não está sozinho. Ela representa o dilema central que aflige a SST na contemporaneidade: a crescente complexidade dos ambientes de trabalho superou a capacidade de nossas ferramentas tradicionais.

Por décadas, a SST evoluiu combatendo riscos visíveis e tangíveis. Desenvolvemos expertise em engenharia acústica para combater o ruído, em automação para mitigar lesões por esforço repetitivo e em normas rigorosas para prevenir quedas e acidentes com máquinas. Fomos heróis em um campo de batalha previsível. Hoje, no entanto, o campo de batalha mudou. Os maiores adversários são, muitas vezes, invisíveis: a sobrecarga cognitiva, o estresse, o burnout, os riscos psicossociais de um mundo hiper conectado e as complexas interações homem-máquina.

Sabemos que, enquanto novas tecnologias resolvem velhos problemas, elas também introduzem novos desafios que exigem uma abordagem radicalmente diferente. É neste exato ponto de inflexão que a IA deixa de ser um conceito abstrato de ficção científica para se tornar uma necessidade estratégica. Precisamos de uma nova jornada para transformar a maneira como enxergamos e praticamos a SST. E é isso que este livro propõe. Ele parte de uma premissa audaciosa: a IA não é uma ameaça ao profissional de prevenção, mas a ferramenta que o libertará das amarras operacionais para alçá-lo a uma posição de estrategista da saúde e bem-estar nas organizações.

Para navegar nesta jornada, a obra foi estruturada em uma narrativa progressiva, dividida em três partes.

- **Parte I**

Os Fundamentos da Transformação, vamos desmistificar a IA, entender sua história, seus conceitos-chave e porque a inteligência digital é a competência mais crítica para o profissional do futuro. Construiremos, juntos, uma base sólida de conhecimento, traduzindo o jargão técnico para a linguagem da SST.

- **Parte II**

A Inteligência Artificial em Ação, exploraremos, de forma prática e com exemplos reais, como utilizar a IA para revolucionar a gestão de riscos, automatizar a criação de relatórios, analisar dados de forma preditiva e desenvolver materiais de treinamento de alto impacto. Cada capítulo desta seção é um passo a passo, um tutorial que o capacitará a usar ferramentas específicas para resolver problemas concretos do seu dia a dia.

- **Parte III**

O Futuro da Prevenção, enfrentaremos o desafio da ética. Discutiremos como implementar a IA de forma responsável, superando barreiras culturais e organizacionais, e olharemos para o horizonte, vislumbrando as oportunidades que aguardam aqueles que liderarem essa transformação.

Este não é um livro para ser apenas lido, mas para ser usado. Ao final de cada capítulo, você encontrará exercícios práticos desenhados para consolidar o aprendizado e incentivá-lo a aplicar imediatamente o conhecimento adquirido. Todas as informações são embasadas em referências acadêmicas e relatórios de instituições globais, garantindo o rigor técnico-científico que nossa área exige. Tudo também estará disponível para um melhor entendimento e maior aprofundamento nos links citados ao longo do texto, como um convite à interação.

A revolução na SST já começou. Ela é silenciosa, digital e inteligente. A escolha que se apresenta a cada um de nós é entre ser um espectador dessa mudança ou um de seus protagonistas.

Vamos juntos construir o futuro da prevenção.

Bons estudos.

SOBRE O CURSO: IA PARA SST

Do Curso à Obra: a Sistematização de uma Experiência Formativa

Este livro não nasceu como um exercício puramente teórico, nem como uma reflexão isolada sobre tendências tecnológicas. Ele é o resultado direto da minha experiência concreta de ensino, pesquisa e prática profissional desenvolvida, integrada ao curso IA para SST, ao qual ofereci gratuitamente na Universidade de São Paulo (USP), disponível gratuitamente no meu canal do YouTube. Cada capítulo, conceito, exemplo e exercício aqui apresentados foi testado, debatido, tensionado e refinado a partir da interação com alunos, profissionais e pesquisadores que participaram dessa formação.



Figura 2 – Capa do curso IA Aplicada à Saúde e Segurança do Trabalho, representando simbolicamente a integração entre Inteligência Artificial e ambientes industriais.

O curso IA para SST foi concebido com um objetivo claro: preencher uma lacuna crítica entre o avanço acelerado das tecnologias digitais e a prática cotidiana da Saúde e Segurança do Trabalho. Em sala de aula, tanto física como virtual, nossos debates tornaram evidentes que o desafio central não era o acesso às ferramentas de Inteligência Artificial, mas a ausência de uma estrutura conceitual, metodológica e ética que permitisse ao profissional de SST utilizá-las de forma crítica, responsável e estrategicamente alinhada à proteção da vida.

Este livro é, portanto, a consolidação desse esforço pedagógico: transformar conteúdos dispersos, demonstrações práticas e discussões aplicadas em um corpo de conhecimento organizado, perene e acessível.

A JORNADA DE TRANSFORMAÇÃO

DE INICIANTE A EXPERIENTE NO USO DE IA EM SST



Figura 3 – Representação da jornada de transformação do profissional de SST no uso da Inteligência Artificial, dividida em três estágios: iniciante, praticante e avançado. A imagem simboliza o progresso gradual por meio do curso, livro e prática, culminando na aplicação estratégica do conhecimento, com foco em liderança, colaboração e impacto profissional.

A estrutura da obra reflete deliberadamente a arquitetura do curso que lhe deu origem. Os capítulos iniciais dialogam com as aulas introdutórias, nas quais se discutiram os dilemas contemporâneos da SST, a tecnofobia, os mitos associados à IA e a necessidade de desenvolvimento da inteligência digital. Em seguida, a obra avança para os mesmos eixos técnicos explorados no curso (aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural, visão computacional, IA generativa, automação no-code e análise preditiva) sempre ancorados em exemplos reais, exercícios

práticos e aplicações diretamente relacionadas ao cotidiano profissional. Por fim, os capítulos finais retomam um princípio central da formação: tecnologia sem ética não é inovação, mas risco ampliado.

Ao transformar o curso em livro, optei conscientemente por não produzir um simples material de apoio ou uma apostila estendida. A proposta foi criar uma obra que pudesse existir de forma autônoma, mas que mantivesse um vínculo orgânico com o ambiente formativo que a originou. Por isso, muitos dos exercícios aqui presentes derivam diretamente das atividades propostas aos alunos, assim como os estudos de caso refletem dúvidas, resistências e insights recorrentes observados ao longo das edições do curso. O leitor atento perceberá que este não é um texto escrito “sobre” profissionais de SST, mas “com” e “a partir” deles.

Esse vínculo entre curso e livro também expressa uma visão mais ampla sobre educação contemporânea. Em um contexto de rápida obsolescência do conhecimento, a separação rígida entre ensino, pesquisa e produção editorial já não se sustenta. O curso IA para SST funcionou como um laboratório vivo de validação de conceitos, enquanto este livro atua como um artefato de sistematização, memória e expansão desse laboratório. Ambos se retroalimentam: o curso deu origem ao livro, e o livro, por sua vez, amplia o alcance, a profundidade e a longevidade do curso.

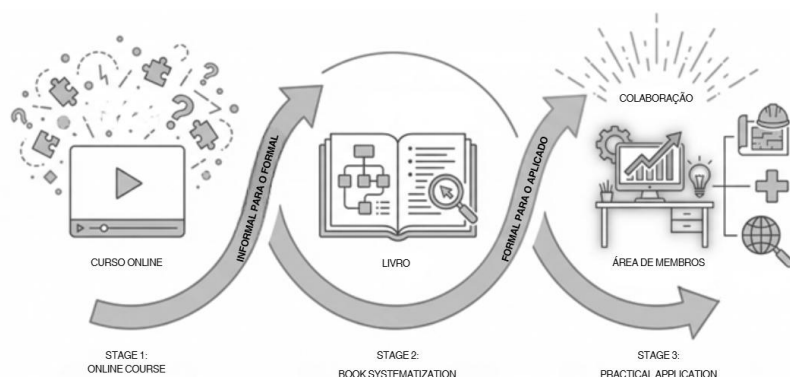


Figura 4 – Fluxo de desenvolvimento do conhecimento em IA aplicada à SST, dividido em três estágios: curso online (aprendizado informal), livro (sistematização formal) e área de membros (aplicação prática). A imagem evidencia a progressão do saber técnico desde a introdução até a colaboração avançada no ambiente profissional.

É importante destacar que esta obra não encerra o ciclo, ela o inaugura. Assim como o curso foi concebido como uma formação em constante atualização, este livro deve ser lido como um marco inicial de uma

jornada maior de transformação da SST em direção a uma prática mais inteligente, preditiva e humana.

Este livro é, portanto, o registro estruturado de uma experiência formativa real, desenvolvida no contexto universitário, mas voltada ao mundo do trabalho. Que ele cumpra o mesmo papel que o curso que lhe deu origem: não apenas ensinar ferramentas, mas formar profissionais capazes de pensar criticamente, decidir eticamente e agir estrategicamente em um cenário onde a Inteligência Artificial já não é promessa, mas realidade.

Mais informações sobre o curso:

<https://www.professorferro.com.br/>

Aulas disponíveis no meu canal do YouTube:

<https://www.youtube.com/@professorferro>

Depoimentos

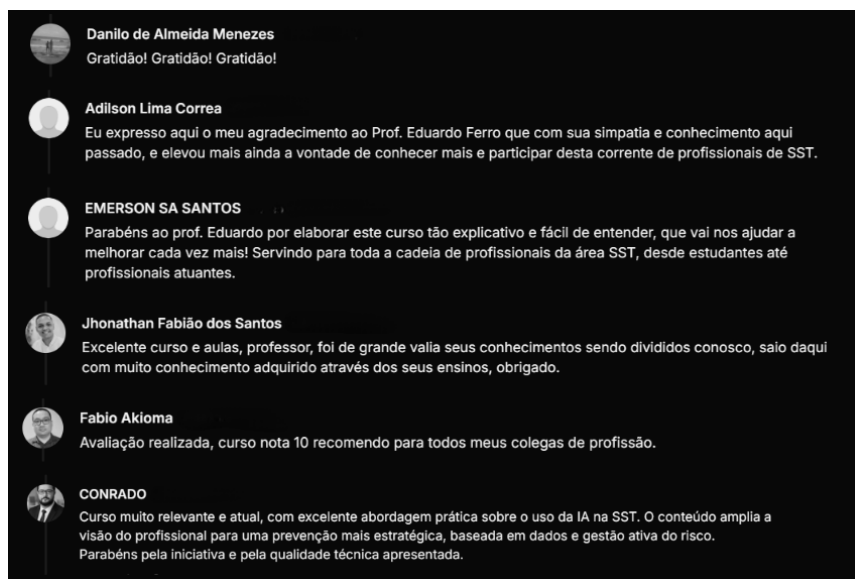


Figura 5 – Depoimentos de participantes do curso, evidenciando a relevância prática, clareza didática e impacto positivo do conteúdo na formação de profissionais da área de Saúde e Segurança do Trabalho.

PARTE I – FUNDAMENTOS

A Parte I introduz os fundamentos da inteligência artificial e seu impacto no mundo do trabalho, com ênfase nas transformações recentes que redesenharam os modos de produzir, gerir e cuidar. A partir de uma abordagem histórica e conceitual, esta seção contextualiza o avanço tecnológico acelerado – especialmente após a pandemia – e discute como a IA se insere nas dinâmicas contemporâneas de SST. Trata-se de um percurso introdutório que estabelece as bases para uma compreensão crítica e aplicada do tema.

CAPÍTULO 1: O DILEMA CONTEMPORÂNEO

Por que profissionais de SST precisam de tecnologias?

Vamos detalhar melhor a cena apresentada na introdução deste livro:

O dia de Ana, especialista em SST em uma grande indústria de manufatura, começa antes mesmo de o sol nascer. A tela do seu computador pisca, exibindo um mosaico de urgências: um relatório de quase-acidente ocorrido no turno da noite, dezenas de planilhas de avaliação de riscos aguardando sua análise, e uma caixa de entrada de e-mails que transborda com solicitações de treinamentos, atualizações de procedimentos e questionamentos sobre o novo sistema de gestão de produtos químicos. Cada item é uma pequena fagulha que demanda atenção imediata, sob o risco de se tornar um incêndio. Ao longo do dia, ela se desdobra entre reuniões, inspeções no chão de fábrica, onde o ruído constante das máquinas compete com o zumbido em sua mente, e a tarefa hercúlea de consolidar dados de fontes distintas para compor o relatório mensal de desempenho de segurança. Ao final do expediente, exausta, ela se questiona: em meio a tantas tarefas reativas e burocráticas, quanto do seu tempo foi de fato dedicado a prevenir proativamente o próximo acidente? Onde, em sua rotina, coube a análise estratégica que poderia identificar a causa-raiz daquele quase-acidente, em vez de apenas documentá-lo?

O retrato de Ana não é uma exceção, é a regra em um setor que atingiu um ponto de saturação. Por décadas, os profissionais de SST foram os pilares da proteção ao trabalhador, armados com um arsenal de ferramentas que, em seu tempo, foram revolucionárias: checklists de conformidade, auditorias comportamentais, matrizes de risco e um profundo conhecimento das Normas Regulamentadoras.

Esse arsenal nos permitiu vencer batalhas monumentais contra os riscos mais evidentes e físicos do ambiente de trabalho. Reduzimos drasticamente os acidentes fatais, controlamos exposições a agentes

químicos agressivos e implementamos barreiras de engenharia que salvaram incontáveis vidas. Contudo, o campo de batalha mudou, e nossas armas, embora ainda necessárias, já não são suficientes para garantir a vitória na guerra contemporânea pela saúde e segurança.

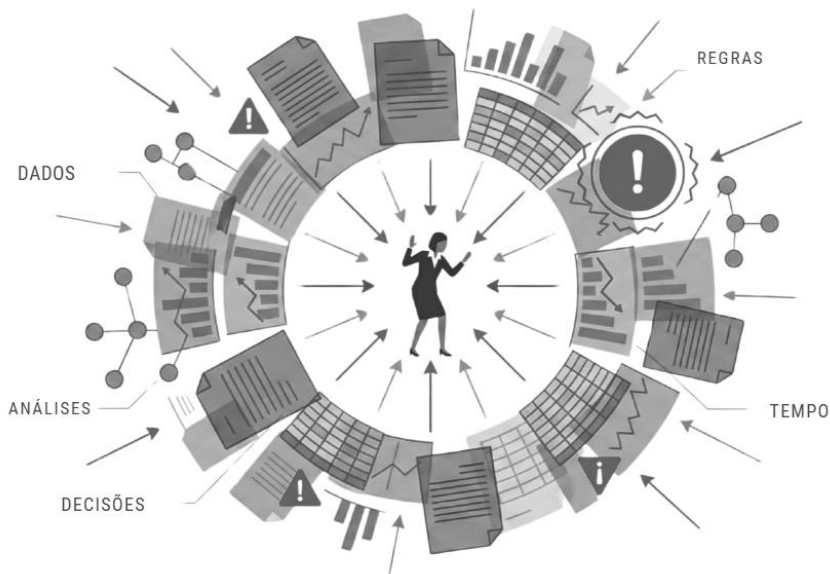


Figura 6 – Representação da sobrecarga informacional enfrentada por profissionais de SST, cercados por múltiplas demandas como dados, análises, regras e prazos. A imagem ilustra o impacto da complexidade crescente dos ambientes de trabalho sobre a capacidade de análise e tomada de decisão.

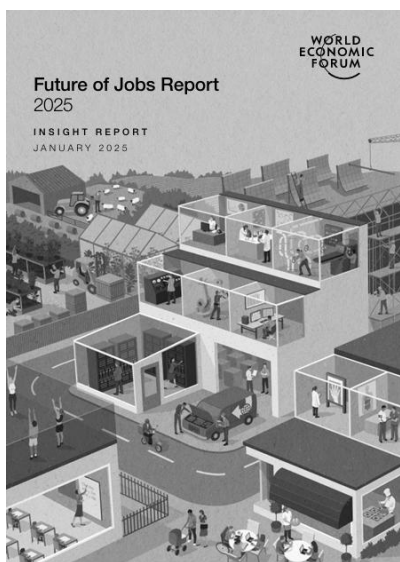
A natureza do trabalho passou por uma metamorfose. A Indústria 4.0 introduziu uma complexidade sem precedentes nas operações. O trabalho realizado entre sistemas cada vez mais complexos vem gerando um dilúvio de dados em tempo real e os sistemas de produção cada vez mais autônomos criaram um ecossistema de riscos dinâmicos e interconectados. Simultaneamente, a ascensão do trabalho remoto e híbrido deslocou o perímetro da segurança para além dos muros da fábrica, trazendo para o centro

Profissionais altamente qualificados estão afogados em tarefas administrativas, com pouco tempo para a atividade que define a essência da nossa profissão, que é a prevenção estratégica.

do debate os riscos ergonômicos e psicossociais associados ao home office, como o isolamento, a dificuldade de desconexão e o burnout. A sobrecarga de informação e a pressão por produtividade constante não são mais exclusividade dos executivos, elas se tornaram um risco ocupacional difuso, afetando trabalhadores em todos os níveis hierárquicos.

Neste novo cenário, as ferramentas tradicionais da SST revelam suas limitações. Elas são, em sua maioria, reativas, baseadas em amostragens e dependentes de uma análise manual que é, por natureza, lenta e suscetível a vieses. Um checklist pode verificar a conformidade, mas dificilmente identificará a correlação sutil entre a fadiga de um operador e a probabilidade de um erro crítico. Uma auditoria comportamental pode apontar um desvio, mas não consegue analisar continuamente os padrões de comportamento de centenas de trabalhadores para prever onde o próximo desvio ocorrerá. Estamos tentando gerenciar um fluxo de dados do século XXI com métodos de gestão do século XX.

O resultado é o dilema de Ana: **profissionais altamente qualificados, afogados em tarefas administrativas, com pouco tempo para a atividade que define a essência da nossa profissão, que é a prevenção estratégica.**



A necessidade de uma nova abordagem não é uma questão de opinião, mas uma conclusão inevitável diante das evidências que moldam o futuro do trabalho. O relatório "*The Future of Jobs Report 2025*", publicado pelo Fórum Econômico Mundial (Leopold *et al.*, 2025), é um importante documento para entendermos a magnitude dessa transformação. A pesquisa, que consolida a visão de mais de mil dos maiores empregadores do mundo, projeta que, embora cerca de 92 milhões de empregos possam ser deslocados pela automação e tecnologia até 2030, outros 170 milhões de novos postos de trabalho

Figura 7 – Capa do relatório Future of Jobs Report 2025, do Fórum Econômico Mundial, que discutiu transformações no mercado de trabalho e o papel emergente das competências digitais e da Inteligência Artificial em diferentes setores.

serão criados, resultando em um saldo líquido positivo de 78 milhões de empregos. O ponto central, no entanto, não está no balanço numérico, mas na natureza das habilidades que definirão o sucesso profissional.

O mesmo relatório aponta que 39% das habilidades consideradas essenciais para um trabalhador hoje serão transformadas ou se tornarão obsoletas nos próximos cinco anos. No topo da lista de competências de crescimento mais rápido estão “Inteligência Artificial e Big Data” e “Alfabetização Tecnológica”. Em paralelo, habilidades intrinsecamente humanas como “Pensamento Analítico”, “Resiliência, Flexibilidade e Agilidade” e “Liderança e Influência Social” continuam sendo as mais procuradas pelos empregadores. A mensagem é clara: **o futuro não pertence aos robôs, mas aos humanos que souberem como utilizá-los para colaboração, como uma ferramenta estratégica. O profissional que se recusar a desenvolver fluência digital não será substituído pela IA, mas por outro profissional que o fez.**

Enquanto isso, a Organização Internacional do Trabalho (OIT), em seu relatório *“Revolutionizing health and safety: The role of AI and digitalization at work”* (ILO, 2025), lança um olhar específico sobre a nossa área. Ela reconhece o potencial imenso da IA para aprimorar a SST, desde o uso de visão computacional para monitorar o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) em tempo real até a aplicação de algoritmos de machine learning para prever falhas em equipamentos antes que elas resultem em acidentes. Contudo, o relatório também adverte para os novos riscos introduzidos pela digitalização, como a gestão algorítmica que pode levar à intensificação do trabalho e ao estresse, e a necessidade de garantir que a implementação dessas tecnologias seja feita de forma ética e centrada no ser humano.



Figura 8 – Capa do relatório da Organização Internacional do Trabalho (OIT), *Revolutionizing Health and Safety: The Role of AI and Digitalization at Work*, fonte central para refletir sobre os impactos, benefícios e dilemas éticos da introdução da Inteligência Artificial nos ambientes laborais.

Ao olharmos para outras áreas, observamos diversos setores avançando a passos largos. O marketing por exemplo, utiliza IA para personalizar a experiência de cada consumidor, a logística otimiza rotas em tempo real para economizar combustível e tempo, e a medicina já emprega algoritmos para auxiliar no diagnóstico de doenças com uma precisão que serve de apoio aos

especialistas humanos. Empresas de manufatura, construção e logística, que são o campo de atuação de muitos profissionais de SST, estão adotando massivamente a IA para otimizar a produção e a manutenção preditiva. Isso nos leva a perceber que a IA já está demonstrando um valor inquestionável na otimização de operações e na análise de dados complexos.

O profissional que se recusar a desenvolver fluência digital não será substituído pela IA, mas por outro profissional que o fez.

Então por que a área responsável por proteger o ativo mais valioso, a vida humana, ficaria para trás? **A inércia não é mais uma opção, é um risco competitivo e, mais importante, um risco à segurança.**

Diante deste cenário de complexidade crescente e da obsolescência iminente de nossas ferramentas tradicionais, a IA surge não como uma panaceia mágica, mas como uma ponte robusta e necessária para o futuro da prevenção. É fundamental, neste ponto, desconstruir a imagem da IA como uma entidade monolítica e inacessível, uma “caixa-preta” reservada a cientistas da computação. Na prática, a IA é um ecossistema de ferramentas e técnicas que podem ser aplicadas para resolver problemas específicos, e muitas delas já estão mais acessíveis do que imaginamos.

Para o profissional de SST, a IA representa, em primeiro lugar, a libertação da tirania das tarefas repetitivas. Imagine poder delegar a um assistente de IA a tarefa de consolidar e formatar os dados de segurança de diferentes setores, gerando automaticamente o rascunho do relatório mensal em questão de minutos. Pense na possibilidade de um sistema que analisa milhares de observações de segurança e, em vez de apenas listá-las, identifica padrões ocultos e aponta as três áreas de maior risco que merecem sua atenção imediata. Isso não é ficção científica, é a aplicação prática de técnicas de Processamento de Linguagem Natural (PLN) e análise de dados que já estão disponíveis. Em segundo lugar, a IA oferece a capacidade de passar de uma postura reativa para uma cultura de prevenção proativa e preditiva. Sistemas de visão computacional, por exemplo, podem ser treinados para monitorar um canteiro de obras e alertar em tempo real se um trabalhador entra em uma área de risco sem autorização ou se um

equipamento pesado está operando de forma perigosa. Algoritmos de machine learning podem analisar dados históricos de manutenção, condições ambientais e registros de operação para prever com alta probabilidade quando uma máquina crítica está prestes a falhar, permitindo uma intervenção antes que o evento catastrófico ocorra. Deixamos de ser apenas “arqueólogos de acidentes”, que investigam o que já aconteceu, para nos tornarmos “arquitetos do futuro”, que modelam cenários para evitar que o pior aconteça.

Por fim, e talvez o mais importante, a adoção da IA redefine o papel do profissional de SST, elevando-o a uma função muito mais estratégica. Ao automatizar o trabalho analítico de baixo nível, a tecnologia libera o tempo e a capacidade cognitiva do especialista para que ele se dedique às atividades que nenhuma máquina pode realizar: construir uma cultura de segurança positiva, engajar a liderança, mentorar equipes, desenvolver soluções criativas para problemas complexos e, acima de tudo, exercer a empatia e o cuidado no contato direto com os trabalhadores.

A IA processa os dados, mas é o profissional humano que os transforma em sabedoria e ação. A tecnologia nos dá a visão, mas somos nós que temos o propósito. O dilema contemporâneo da SST é real e urgente, mas a solução já está ao nosso alcance. A questão não é mais se devemos adotar a inteligência artificial, mas quão rápido podemos nos capacitar para liderar essa transformação, garantindo que o futuro do trabalho seja não apenas mais produtivo, mas fundamentalmente mais seguro e humano.

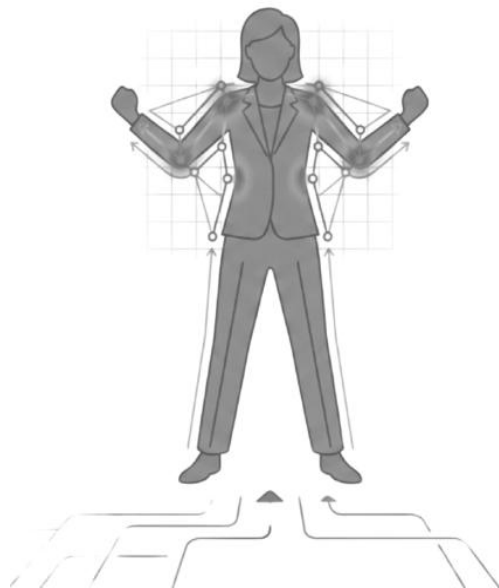


Figura 9 – Representação metafórica do fortalecimento do profissional de SST por meio da Inteligência Artificial, simbolizando a ampliação de suas capacidades analíticas, preditivas e estratégicas com o apoio de tecnologias digitais.

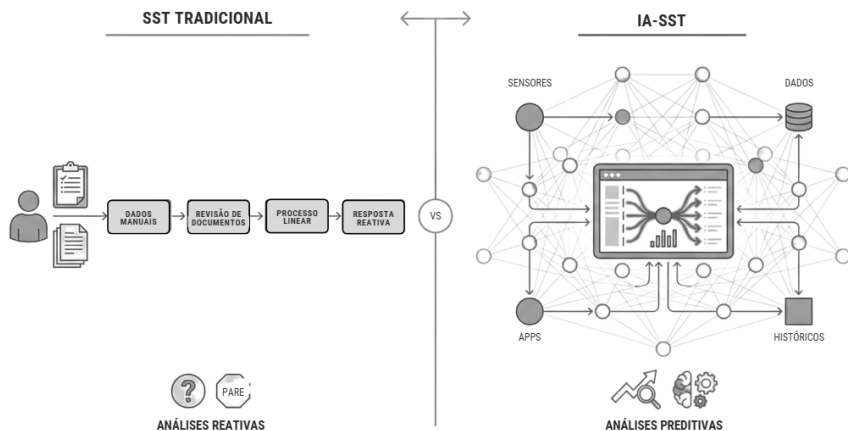


Figura 10 – Comparação entre o modelo tradicional de SST, baseado em dados manuais e análises reativas, e o modelo mediado por IA (IA-SST), fundamentado em sensores, dados históricos e análises preditivas. A figura evidencia a transição de uma abordagem linear e documental para uma lógica sistêmica, dinâmica e orientada por dados.

Exercícios do Capítulo 1

O primeiro passo para a transformação é o diagnóstico preciso do estado atual. Reserve 15 minutos para refletir sobre sua rotina profissional e responda às seguintes questões de forma honesta e detalhada. O objetivo não é encontrar respostas “certas”, mas criar um mapa pessoal dos seus maiores desafios, que servirá como guia para a aplicação dos conceitos que exploraremos ao longo deste livro.

1. Descreva um dia de trabalho típico. Quais são as 3 a 5 tarefas que consomem a maior parte do seu tempo? Dentre elas, quais você considera repetitivas ou de baixo valor estratégico (ou seja, que poderiam ser automatizadas)?
2. Pense nos dados com os quais você lida regularmente (relatórios de incidentes, inspeções, avaliações de risco, exames de saúde, etc.). Qual é a sua maior dificuldade em relação a eles? (Ex: coletar, consolidar, analisar, extrair insights, apresentar de forma clara).
3. Lembre-se do último incidente ou quase-acidente significativo que ocorreu em sua organização. Olhando em retrospecto, você acredita que havia dados ou sinais prévios que, se analisados de forma diferente ou mais rápida, poderiam ter ajudado a prever ou evitar o evento? Descreva a situação.
4. Se você tivesse um “assistente inteligente” que pudesse realizar qualquer tarefa analítica ou repetitiva para você, qual seria a primeira coisa que você delegaria a ele? E o que você faria com o tempo livre que ganharia?

CAPÍTULO 6: CRIANDO MÍDIAS

O cartaz com imagens que não comunicam

Mariana, coordenadora de SST em uma indústria alimentícia, suspira em frustração. Ela está preparando a campanha da SIPAT e, mais uma vez, se depara com o mesmo problema de todos os anos: as imagens. Ela precisa de um cartaz impactante sobre o risco de escorregões em pisos molhados. Após horas navegando por bancos de imagens, tudo o que encontra são fotos genéricas de pessoas sorridentes e etnicamente ambíguas, vestindo uniformes impecáveis e posando em ambientes que mais parecem laboratórios de ficção científica do que o chão de fábrica que ela conhece. As poucas imagens que mostram um risco real são caricatas ou exageradas, parecendo mais um desenho animado do que uma situação de trabalho séria. Ela sabe que, se usar uma dessas fotos, o resultado será o de sempre: o cartaz será mais um elemento na paisagem do mural, visto, mas não enxergado, uma mensagem silenciosa que ninguém escuta. Os trabalhadores não se verão naquelas imagens, não sentirão a relevância da mensagem para o seu dia a dia, e a oportunidade de engajamento será perdida.

O dilema de Mariana expõe uma verdade fundamental da comunicação humana, uma verdade que a SST muitas vezes negligencia: as imagens falam mais alto, mais rápido e com mais emoção do que as palavras. Este fenômeno é conhecido na psicologia como o Efeito de Superioridade da Imagem (Childers & Houston, 1984).

Estudos demonstram que, após três dias, as pessoas tendem a se lembrar de apenas 10-20% da informação escrita que leram, mas conseguem se recordar de até 65% da informação visual (Medina, 2008). Nosso cérebro é uma máquina de processamento de imagens, evoluída por milênios para analisar o ambiente visual instantaneamente em busca de oportunidades e ameaças. Um texto precisa ser decodificado, lido e interpretado, um processo lento e que exige esforço cognitivo. Uma imagem é absorvida em milissegundos, conectando-se diretamente às nossas emoções e à nossa memória de longo prazo.

Então, se as imagens são tão poderosas, por que a comunicação visual em SST é, muitas vezes, tão ineficaz? **A resposta está no abismo que existe entre a mensagem que queremos transmitir e as ferramentas visuais à nossa disposição.**

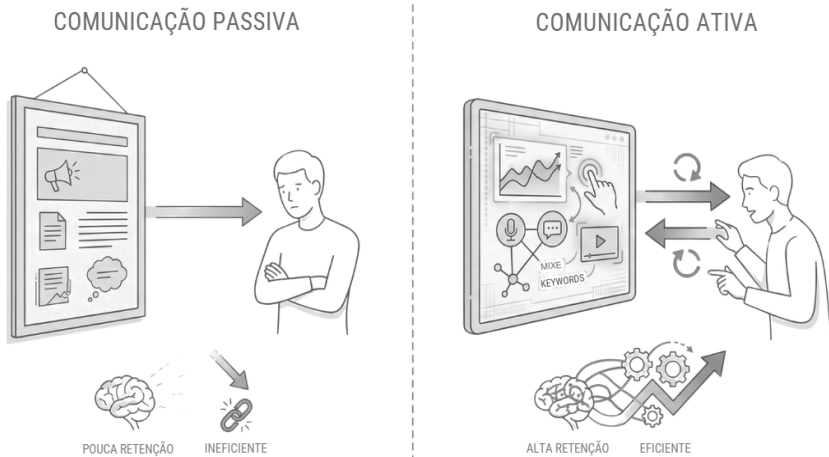


Figura 36 – Comunicação Passiva vs. Comunicação Ativa. A imagem compara dois tipos de comunicação: à esquerda, a passiva, com baixa interação, resultando em pouca retenção e ineficiência; à direita, a ativa, que envolve o usuário de forma dinâmica, gerando maior retenção de informação e comunicação mais eficaz.

Os bancos de imagens, nossa principal fonte de recursos, nos oferecem um mundo genérico, asséptico e despersonalizado. Eles criam uma distância psicológica. O trabalhador olha para a foto de um modelo em um ambiente imaculado e seu cérebro imediatamente registra: *"Isso não é sobre mim. Isso não é o meu local de trabalho"*. A mensagem, por mais importante que seja, é descartada por irrelevância. Além disso, essas imagens podem ser caras, e raramente encontramos uma que represente com precisão um procedimento de segurança específico ou um risco particular da nossa realidade.

E se pudéssemos criar nossas próprias imagens?

E se, em vez de procurar por horas uma foto que "quase" serve, pudéssemos descrever a imagem exata que temos em mente e vê-la materializada em segundos?

Uma imagem que mostre um trabalhador com o uniforme da nossa empresa, operando a nossa máquina, no nosso ambiente de trabalho, enfrentando um risco real de forma realista. Essa capacidade de criar visuais personalizados, relevantes e emocionalmente ressonantes não é mais um luxo para grandes agências de publicidade. É a promessa da Inteligência Artificial Generativa de Imagens.

A geração de imagens por IA, também conhecida como tecnologia texto-para-imagem, é uma das aplicações mais espetaculares e acessíveis da IA Generativa. Ferramentas simples como Gemini e até o ChatGPT funcionam como uma “câmera da imaginação”. Você, o fotógrafo, não precisa de um estúdio, de modelos ou de equipamentos caros. Sua única ferramenta é a linguagem. Você descreve em um prompt a cena que deseja criar, e o modelo de IA, que foi treinado com bilhões de imagens e seus respectivos textos descritivos, traduz suas palavras em uma imagem nova e original.

Essa tecnologia resolve, de uma só vez, todos os problemas dos bancos de imagens. A imagem é personalizada, onde você controla cada detalhe, do uniforme do trabalhador à marca da ferramenta. Ela é relevante, você pode criar uma cena que representa com exatidão um procedimento ou risco específico da sua empresa. Ela é acessível, e o custo de gerar centenas de imagens é uma fração do custo de licenciar algumas poucas fotos de alta qualidade. E, o mais importante, ela é impactante, pois ao criar imagens que refletem a realidade dos trabalhadores, quebramos a barreira da irrelevância e criamos uma conexão instantânea, fazendo com que a mensagem de segurança seja finalmente vista, sentida e lembrada.

Assim como na geração de texto, a qualidade da imagem gerada depende inteiramente da qualidade do seu prompt. Um prompt vago gera uma imagem genérica. Um prompt detalhado e bem estruturado gera uma obra de arte. A engenharia de prompts para imagens é uma habilidade que mistura precisão descritiva com criatividade artística. Vamos detalhar os componentes essenciais de um prompt de imagem mestre.

1. Sujeito e Ação

Comece pelo básico. Quem ou o que está na imagem e o que está fazendo? Seja o mais específico possível.

Exemplo: Um trabalhador industrial experiente, usando capacete de segurança amarelo, óculos de proteção e luvas de couro, está concentrado enquanto opera uma grande máquina de prensa hidráulica em uma fábrica.

2. Ambiente e Contexto

Onde a cena acontece? O que está ao redor do sujeito? Detalhes do ambiente adicionam realismo e profundidade.

Exemplo: *O fundo é um chão de fábrica movimentado, com outras máquinas, tubulações industriais e uma iluminação fluorescente forte. Há faíscas e vapor no ar, criando uma atmosfera de trabalho intenso.*

3. Estilo e Estética

Esta é a parte mais criativa e poderosa. Aqui você define o “look and feel” da imagem. Você quer que pareça uma foto real, um desenho, um infográfico? O estilo que você escolhe tem um impacto enorme na forma como a mensagem é recebida.

Estilos Comuns:

- **Fotorrealista:** Para criar imagens que parecem fotografias reais. Ideal para simular situações de trabalho e criar conexão.
- **Estilo de Fotografia Corporativa:** Cria imagens limpas, bem iluminadas e profissionais, como as que se vê em relatórios anuais. Bom para comunicar seriedade e competência.
- **Cinematográfico:** Adiciona um toque dramático, com iluminação contrastada e cores ricas. Ótimo para campanhas que buscam um apelo emocional forte.
- **Desenho Técnico ou Blueprint:** Para ilustrar procedimentos ou o funcionamento de uma máquina de forma clara e esquemática.
- **Infográfico Isométrico:** Cria representações 3D simplificadas, perfeitas para explicar processos ou mapear áreas de risco de forma visualmente agradável.
- **Estilo Artístico:** Adicione termos como *watercolor, cartoon, pop art, cel shading, 3D isometric, retro vintage, futuristic, minimalist*.

4. Composição e Iluminação

Como um fotógrafo profissional, você pode dirigir a câmera e a luz.

- **Ângulos de Câmera:** Close-up extremo, plano médio, vista de cima (bird's-eye view), ângulo baixo (low angle).
- **Iluminação:** Iluminação dramática de três pontos, luz natural suave da janela, luz dura do meio-dia, néon futurista.



Figura 37 – Estilos de Representação de Avatar. A imagem apresenta uma mesma figura representada em diferentes estilos de avatar populares. A comparação destaca como a identidade visual pode ser adaptada a diferentes formatos e plataformas digitais, mantendo traços característicos do personagem original.

5. Parâmetros Técnicos

A maioria das ferramentas permite adicionar parâmetros para refinar o resultado.

- **Proporção da Imagem:** Essencial para adequar a imagem ao seu uso final. –ar 16:9 (para slides e vídeos), –ar 3:4 (para cartazes verticais), –ar 1:1 (para posts em redes sociais).

Exemplo de Prompt Completo:

Fotorrealismo, estilo de fotografia corporativa. Um trabalhador industrial experiente, homem, 40 anos, usando capacete de segurança amarelo, óculos de proteção e luvas de couro, está concentrado enquanto opera uma grande máquina de prensa hidráulica. O fundo é um chão de fábrica limpo e bem iluminado. A imagem deve transmitir uma sensação de profissionalismo, segurança e precisão. Plano médio, iluminação brilhante e uniforme. --ar 16:9



Figura 38 – Representação Gerada pelo prompt no ChatGPT.

Passo a Passo: Criando um Cartaz de Segurança do Zero

Vamos aplicar esse conhecimento para resolver o problema de Mariana: criar um cartaz eficaz sobre o risco de escorregões.

Objetivo: Criar uma imagem poderosa para um cartaz com o slogan: “*Um segundo de distração, uma vida de consequências. Mantenha o piso seco e seguro.*”

Passo 1: Brainstorming e Conceito

Queremos uma imagem que gere um impacto emocional imediato, que faça o trabalhador parar e pensar. Em vez de mostrar o chão limpo, vamos usar o viés de negatividade (nossa tendência a prestar mais atenção a informações negativas) de forma construtiva. Vamos mostrar o momento exato antes do acidente, o instante de perda de equilíbrio. Isso cria tensão e faz com que o cérebro do observador “complete” a ação, tornando a mensagem muito mais memorável.

Passo 2: Criação do Prompt

Fotorrealismo, cinematográfico. Close-up nos pés de um trabalhador usando botas de segurança gastas, no exato momento em que escorregam em uma poça de óleo ou água em um piso de concreto industrial. O movimento é capturado com um leve borrão, transmitindo a urgência e a perda de controle. A iluminação é dramática, vindo de uma fonte lateral, destacando o brilho do líquido no chão. A imagem deve evocar uma sensação imediata de perigo e vulnerabilidade. --ar 3:4



Figura 39 – Representação Gerada pelo prompt no ChatGPT.

Passo 3: Iteração e Refinamento

A IA gera opções. Uma delas é quase perfeita, mas o líquido parece muito com água limpa. Faça você agora, vamos refinar: *...mesmo prompt, mas mude para 'uma poça de óleo escuro e viscoso', adicione 'reflexos metálicos no óleo'*. Outra opção mostra os pés, mas queremos mais contexto: *...mesmo prompt, mas use um 'plano*

médio baixo', mostrando as pernas do trabalhador se dobrando de forma desajeitada, para aumentar a sensação de queda iminente.

Passo 4: Finalização

Uma vez que temos a imagem perfeita, o trabalho da IA terminou. Agora, o profissional de SST assume. A imagem é importada para uma ferramenta simples de design (como Canva, PowerPoint ou o software de sua preferência). O slogan "*Um segundo de distração, uma vida de consequências*" e o logotipo da empresa são adicionados. Em minutos, Mariana criou um cartaz original, relevante, emocionalmente impactante e muito mais eficaz do que qualquer coisa que ela poderia encontrar em um banco de imagens.

A Ética do Pixel: Responsabilidade na Criação de Imagens

O poder de criar imagens realistas vem com responsabilidades éticas.

Primeiro, existe o risco do "vale da estranheza". Às vezes, a IA gera imagens que são quase perfeitas, mas algo está sutilmente errado (uma mão com seis dedos, um olhar vazio). É importante revisar cada imagem cuidadosamente para evitar esses detalhes que podem distrair ou minar a credibilidade da mensagem.

Segundo, devemos ter cuidado para não criar imagens que, embora tecnicamente corretas, representem uma realidade tão idealizada que se desconectem dos trabalhadores. A autenticidade é fundamental.

Por fim, os modelos de IA aprendem de dados existentes e podem perpetuar vieses. Se não formos proativos em nossos prompts, eles podem tender a gerar imagens de trabalhadores de um gênero ou etnia específica. Devemos usar a engenharia de prompts para garantir a diversidade e a representatividade em nossa comunicação visual, especificando ativamente características como "*uma engenheira mulher, negra*" ou "*uma equipe de trabalhadores de diversas etnias*".

Ao dominar a geração de imagens por IA, o profissional de SST ganha uma nova e poderosa ferramenta de comunicação. Deixamos de ser meros consumidores de conteúdo visual para nos tornarmos criadores, capazes de moldar mensagens que não são apenas vistas, mas sentidas, compreendidas e, o mais importante, que inspiram ações seguras.

Exercícios do Capítulo 6

O Desafio do Designer de Segurança

Neste exercício, você irá assumir o papel de um designer de comunicação em SST e usar uma ferramenta de IA de geração de imagens para criar um recurso visual para uma campanha.

O Cenário: Você precisa criar um visual para uma campanha de conscientização sobre a importância de pausas para descanso e hidratação para trabalhadores que atuam ao ar livre, sob o sol forte, para prevenir o estresse térmico e a exaustão pelo calor.

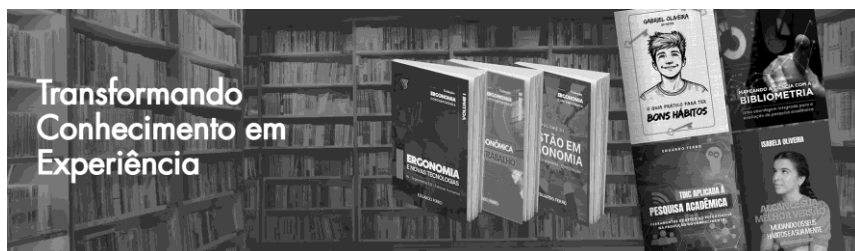
Sua Tarefa:

1. Defina o Conceito e a Emoção: Qual é a mensagem central? Qual emoção você quer evocar? Você quer mostrar o risco (um trabalhador exausto) ou a solução (um trabalhador se refrescando)? Para este exercício, escolha a abordagem da solução, focando no comportamento positivo que você quer incentivar.
2. Crie o Prompt Mestre: Elabore um prompt detalhado para gerar a imagem principal da sua campanha. Lembre-se de incluir:
 - *Sujeito e Ação:* (Ex: *Um trabalhador da construção civil tirando o capacete e bebendo água de uma garrafa térmica...*).
 - *Ambiente:* (Ex: *...sentado na sombra de uma árvore em um canteiro de obras, com o sol forte visível ao fundo*).
 - *Estilo e Estética:* (Ex: *Fotorrealista, com uma sensação de alívio e refrescância. Use uma iluminação que destaque o contraste entre a sombra e a luz solar intensa*).
 - *Composição:* (Ex: *Plano médio, com o foco no rosto do trabalhador expressando alívio*).
 - *Parâmetros:* Escolha uma proporção adequada para um post de rede social (–ar 1:1).
3. Itere e Refine: Gere a imagem. Você gostou do resultado? O que poderia ser melhorado? Crie um segundo prompt de refinamento. (Ex: *"Mude a expressão do trabalhador para um sorriso sutil de satisfação", ou "Adicione gotas de suor na testa para mostrar que ele estava trabalhando duro antes da pausa"*).



O Grupo VirtuOS é uma organização inovadora focada no desenvolvimento e na disseminação de infoprodutos científicos, técnicos e educacionais. Atuando como um ecossistema de soluções voltadas para a formação acadêmica, o aperfeiçoamento profissional e a educação continuada, o grupo reúne iniciativas estratégicas que abrangem desde a publicação de livros e periódicos científicos até a criação de cursos, eventos, mentorias, sistemas web e aplicativos. Com um compromisso inabalável com a qualidade, inovação e acessibilidade do conhecimento, suas iniciativas são alinhadas às necessidades contemporâneas da aprendizagem digital, ensino híbrido e novas metodologias educacionais, oferecendo conteúdos que impactam diretamente estudantes, docentes e profissionais de diversas áreas.

www.virtuos.app.br



EDUARDO FERRO

ALÉM DO EPI

A REVOLUÇÃO DIGITAL NA ANÁLISE E GESTÃO DE RISCOS

A complexidade crescente do trabalho contemporâneo exige uma nova abordagem para a Saúde e Segurança do Trabalho. Métodos tradicionais, baseados em análises manuais e ações reativas, já não são suficientes para lidar com volumes massivos de dados, riscos emergentes e sistemas produtivos cada vez mais dinâmicos. Este livro apresenta, de forma clara e aplicada, como a Inteligência Artificial pode apoiar a análise de riscos, a tomada de decisão e a prevenção de acidentes, sem substituir o papel humano, mas ampliando sua capacidade estratégica. Resultado do curso IA para SST, desenvolvido no contexto da Universidade de São Paulo, o livro é mais do que um guia técnico, é um convite à transformação da prevenção: de reativa para preditiva, de operacional para estratégica, e de tecnológica para verdadeiramente humana.

ISBN 978-65-03-93647-7



9 786501 916477