



Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

5º Encontro do Subcomitê SC IECEx BR do COBEI



**A relevância do
Sistema IECEx
para a indústria
nacional -
Fabricantes e
usuários**



Área
classificada
Risco da presença
de atmosferas
explosivas

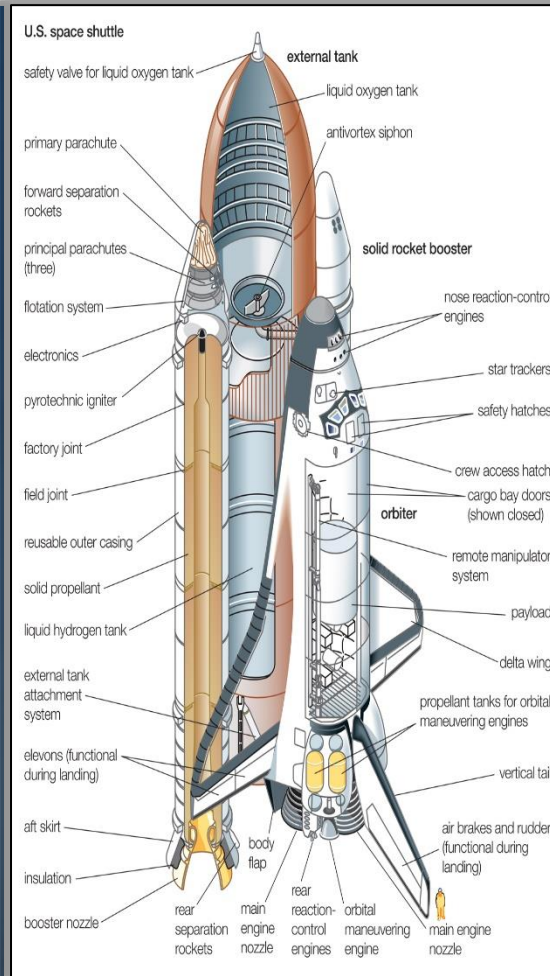
**A indevida “normalização” dos
desvios “Ex” e a importância da
avaliação da conformidade de
empresas de serviços “Ex” e de
competências pessoais “Ex”**

Roberval Bulgarelli
Consultor Técnico



Área classificada
Risco da presença de
atmosfera explosivas

Explosão *Space Shuttle Challenger* (1986)



*Explosão do ônibus espacial Challenger, em 28/01/1986, lançado apesar dos problemas reconhecidos pela NASA de **falta de resiliência** nas juntas de vedação (**O-rings de borracha**) dos tanques de combustíveis dos foguetes*



Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

A indevida “normalização” dos desvios “Ex”

- ✓ A expressão “**normalização dos desvios**” foi inicialmente utilizada pela socióloga **Diane Vaughan** em **2010** na análise das **causas** da explosão do ônibus espacial **Challenger** ocorrida em **1986**
- ✓ O termo “**normalização dos desvios**” é aplicado para descrever as situações em que a **DEGRADAÇÃO** de equipamentos ou instalações ou a adoção de práticas **INSEGURAS** passam a ser indevidamente “**ACEITAS**” pela organização por não gerar consequências catastróficas “**IMEDIATAS**”
- ✓ Com o tempo, a situação **DEGRADADA** passa a ser vista como “**NORMAL**” e os riscos que não eram assumidos originalmente passam a se tornar indevidamente “**ACEITOS**”
- ✓ Por não causarem consequências catastróficas **IMEDIATAS**, as situações degradadas passam indevidamente a “**fazer parte da paisagem**”, não demandando ações **corretivas**
- ✓ Quanto mais os “desvios” **ocorrem**, mais as pessoas se tornam indevidamente “**acostumadas**” com eles



Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

Exemplos de indevidos DESVIOS encontrados durante inspeções de campo em equipamentos e instalações “Ex”

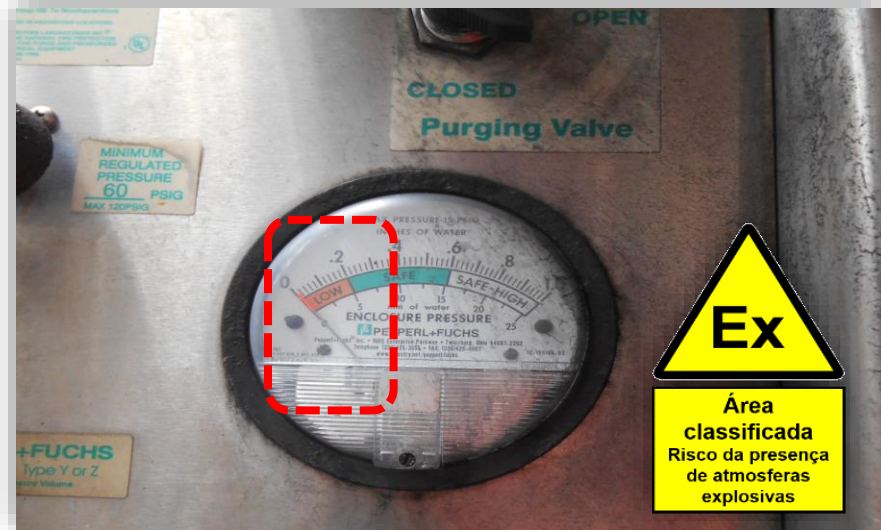


**Área
classificada**
Risco da presença
de atmosferas
explosivas



Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

Exemplos de DESVIOS “Ex” que são encontrados durante as inspeções de equipamentos e instalações em áreas classificadas





Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

Exemplos de DESVIOS “Ex” que são encontrados durante as inspeções de equipamentos e instalações em áreas classificadas



**Área
classificada**
Risco da presença
de atmosferas
explosivas

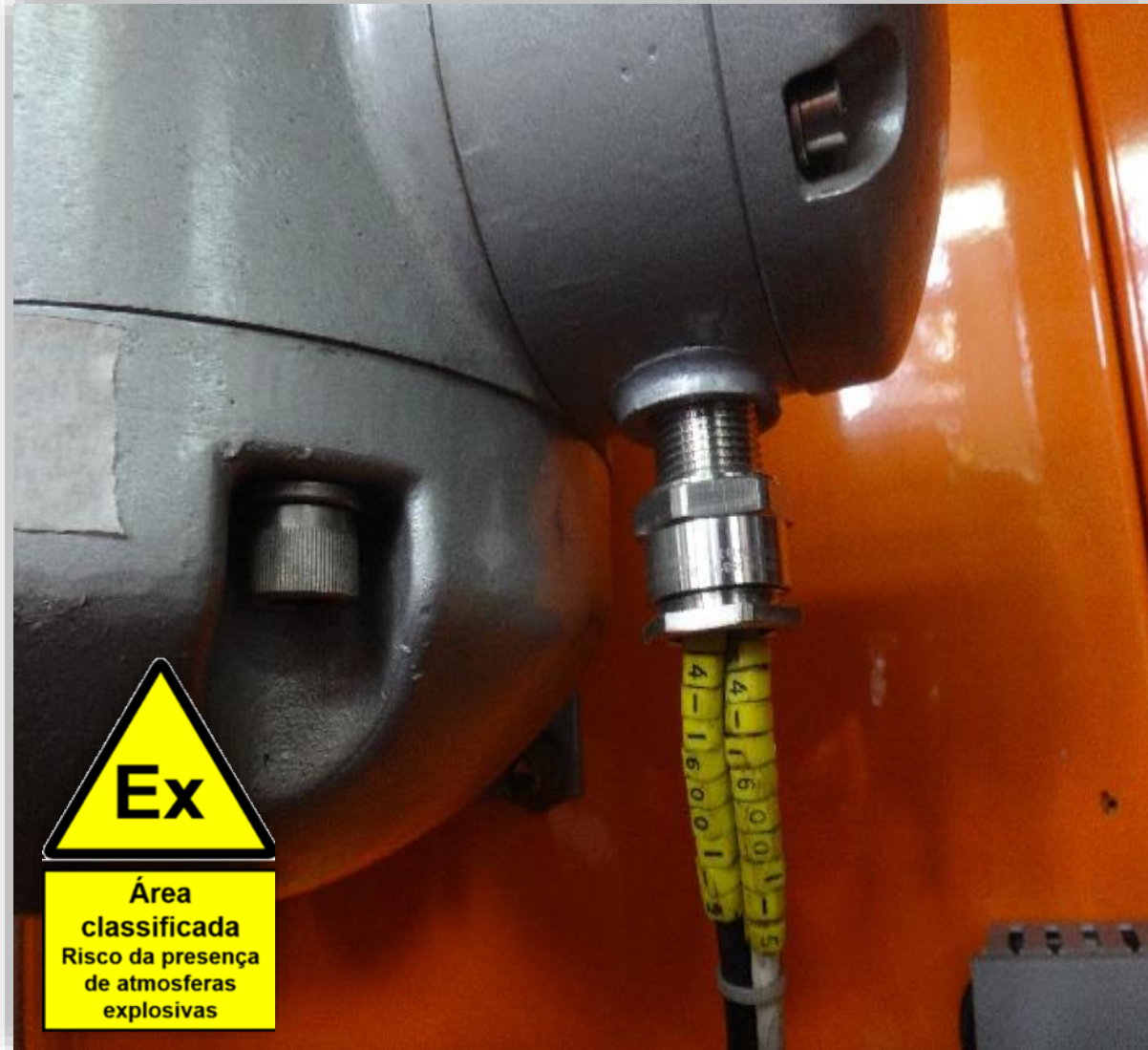


**Área
classificada**
Risco da presença
de atmosferas
explosivas



Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

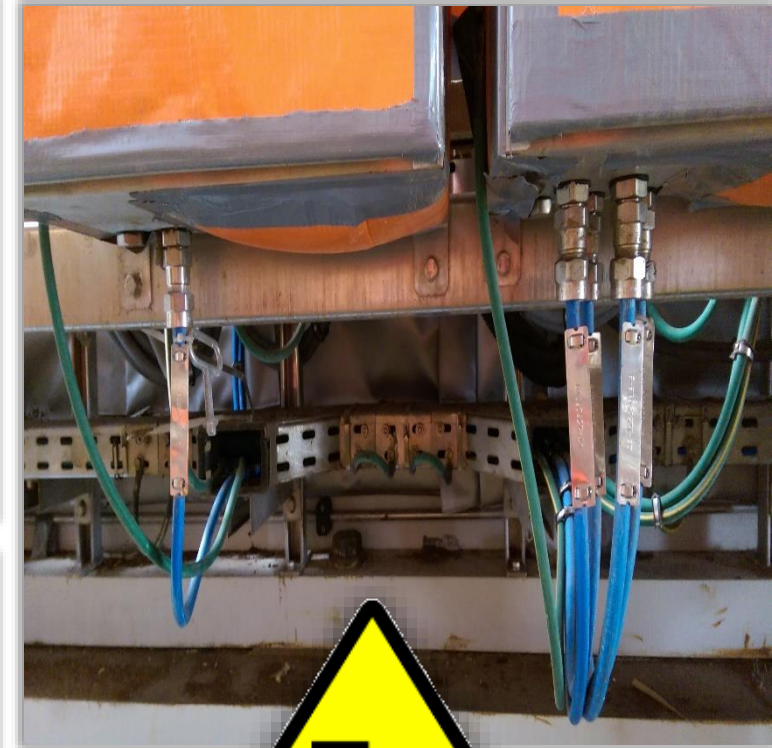
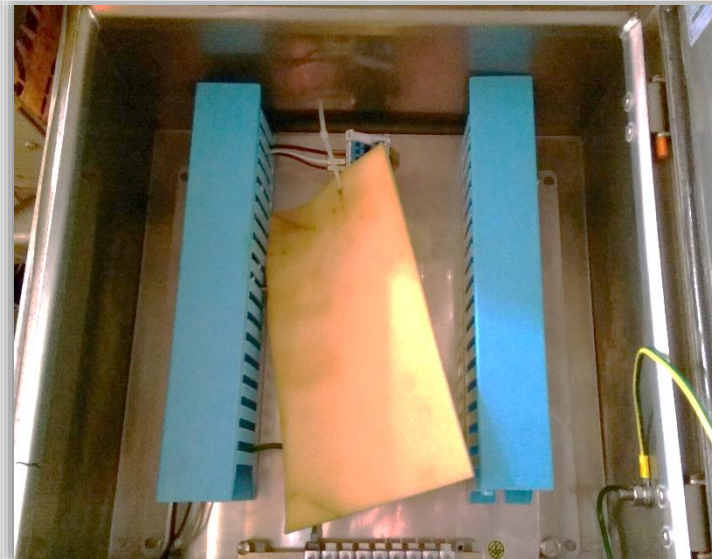
Exemplos de DESVIOS “Ex” que são encontrados durante as inspeções de equipamentos e instalações em áreas classificadas





Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

Exemplos de DESVIOS “Ex” que são encontrados durante as inspeções de equipamentos e instalações em áreas classificadas



**Área
classificada**
Risco da presença
de atmosferas
explosivas



Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

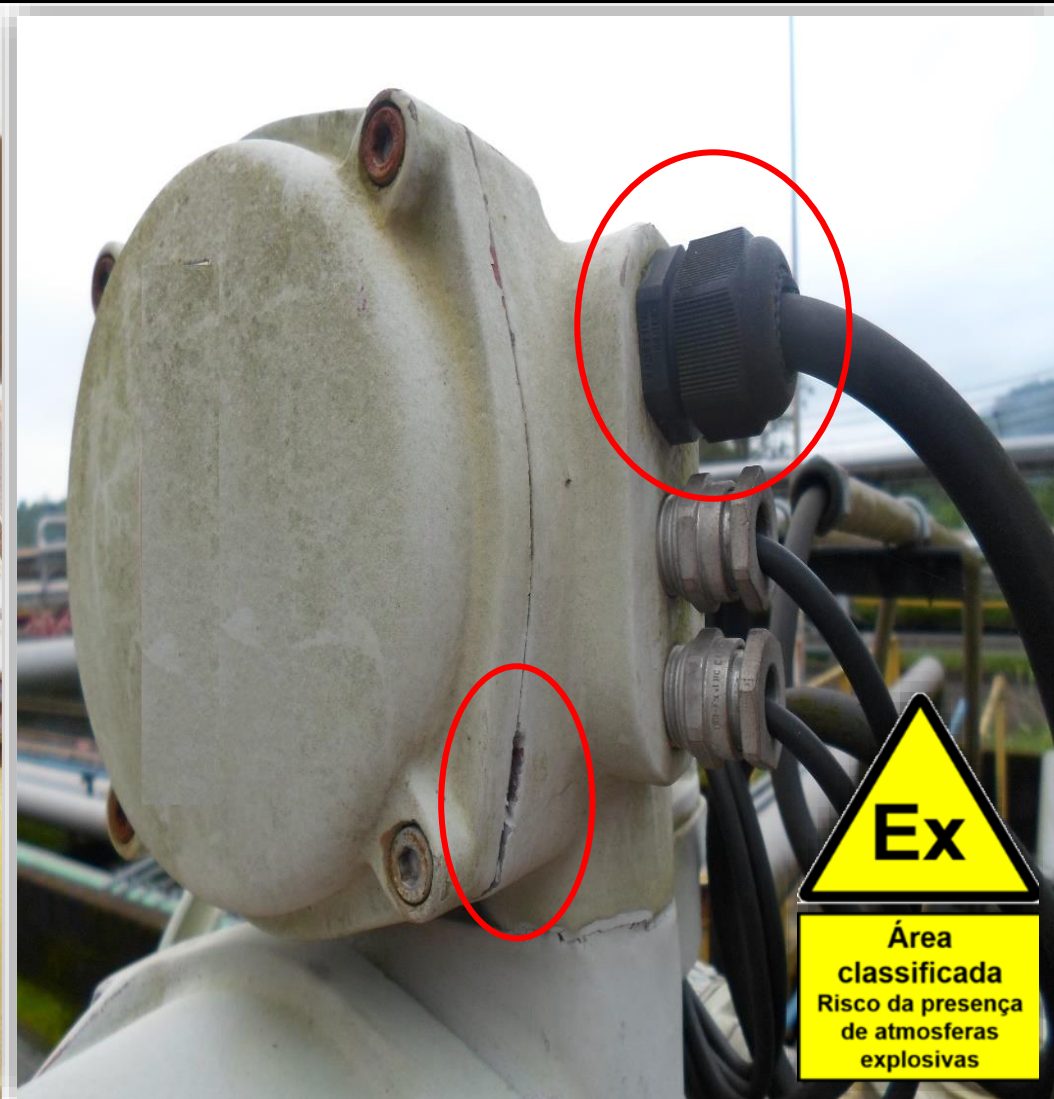
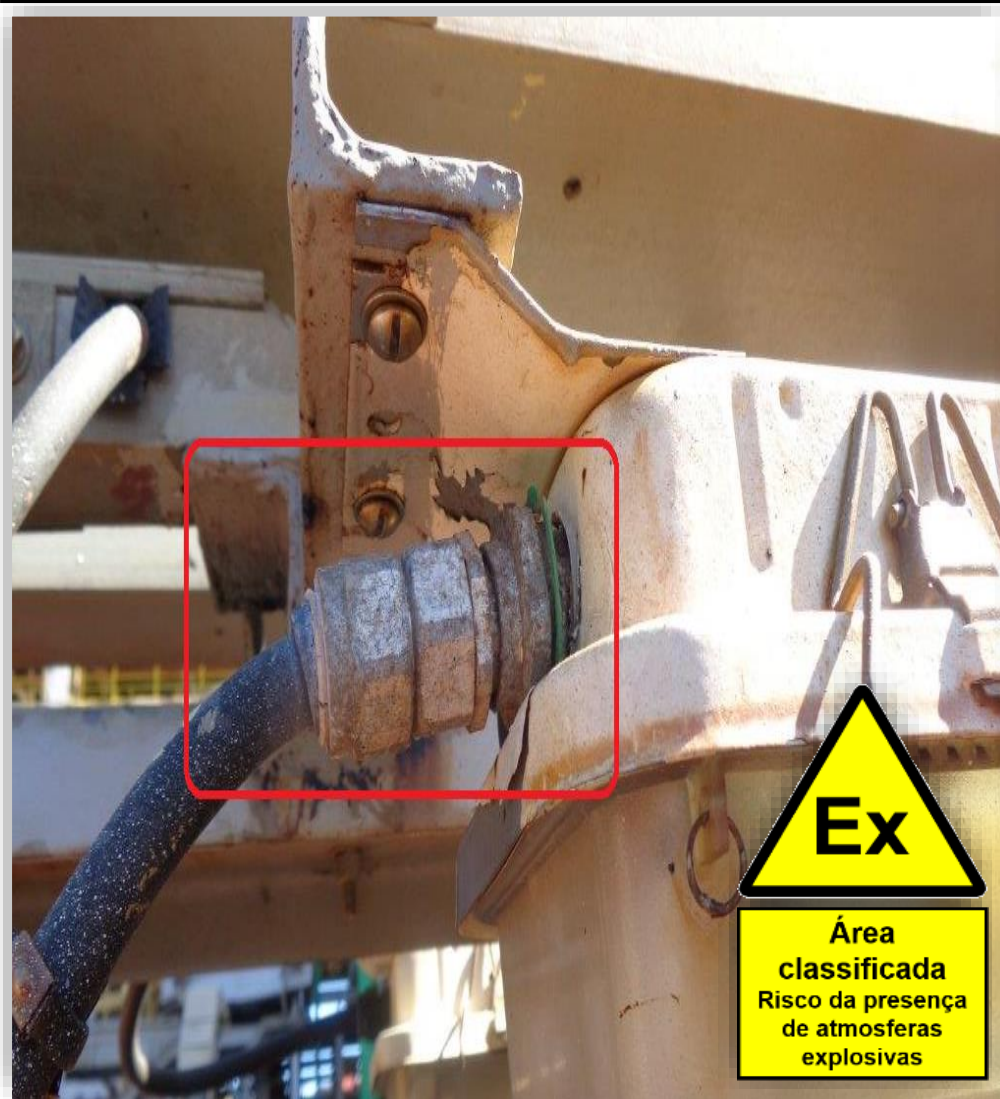
Exemplos de DESVIOS “Ex” que são encontrados durante as inspeções de equipamentos e instalações em áreas classificadas





Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

Exemplos de DESVIOS “Ex” que são encontrados durante as inspeções de equipamentos e instalações em áreas classificadas



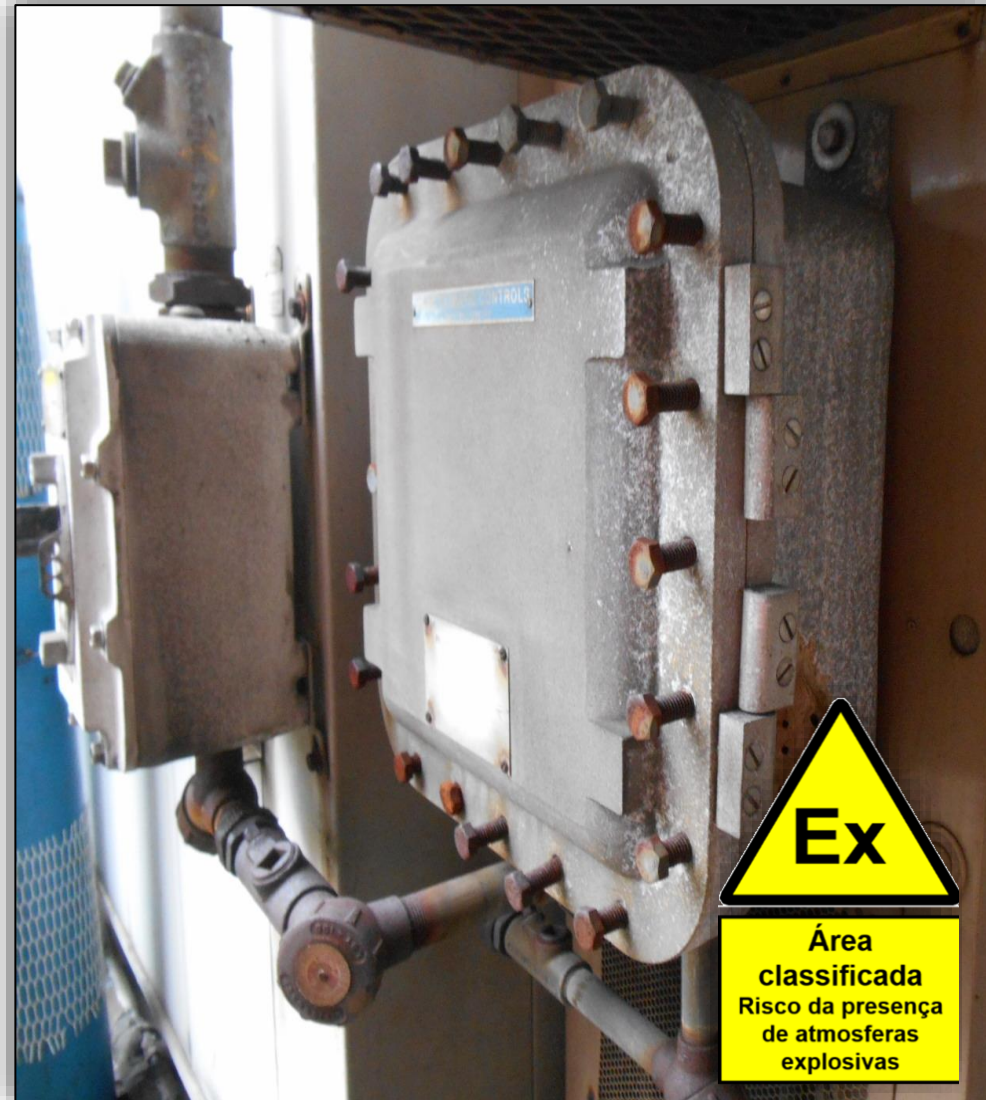


Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

Exemplos de DESVIOS “Ex” que são encontrados durante as inspeções de equipamentos e instalações em áreas classificadas



**Área
classificada**
Risco da presença
de atmosferas
explosivas



**Área
classificada**
Risco da presença
de atmosferas
explosivas



Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

SEGURANÇA “Ex”: Necessidade da INTEGRIDADE dos equipamentos
de PROCESSO, evitando a presença de ATMOSFERAS EXPLOSIVAS

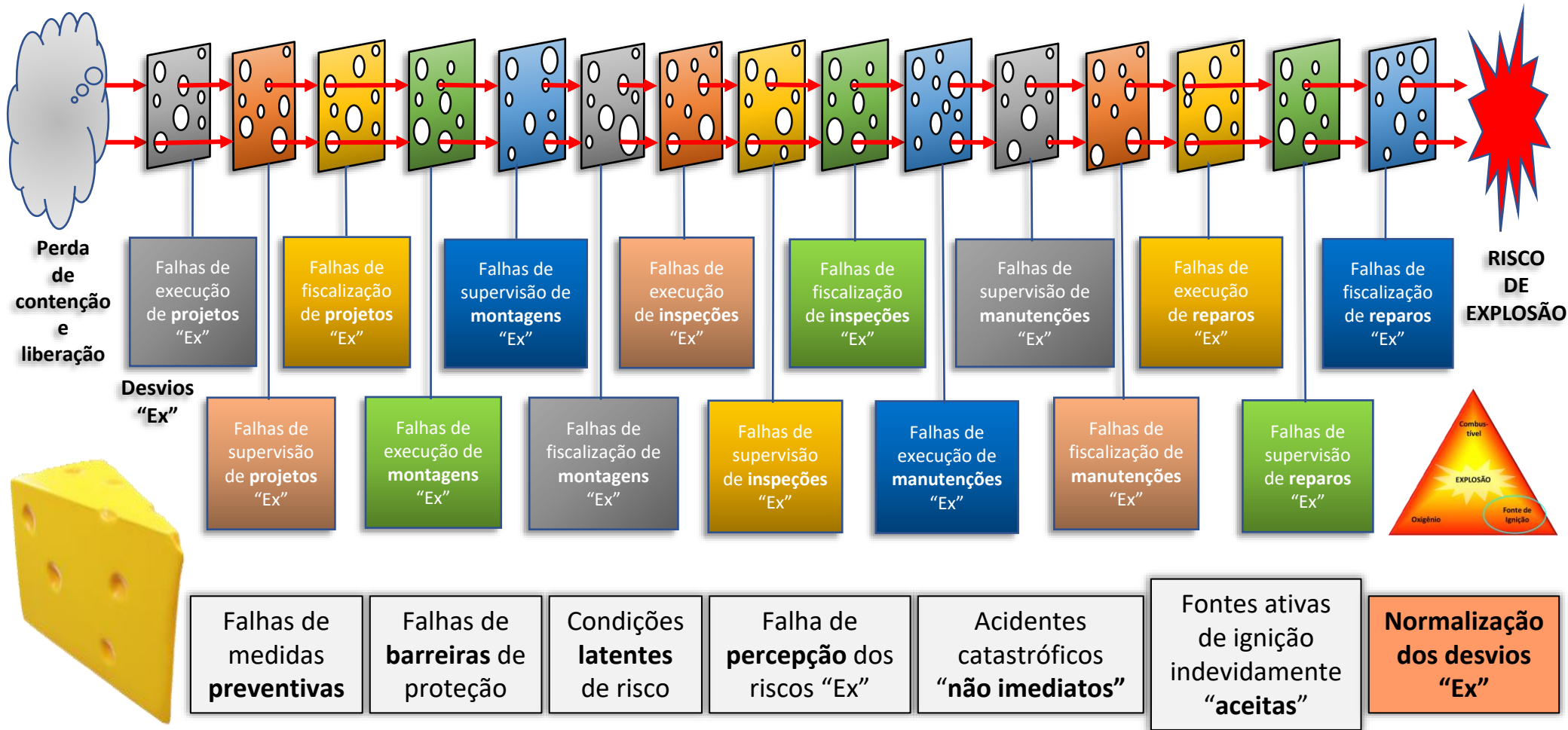




Área classificada
Risco da presença de
atmosfera explosivas

O processo gradual da indevida “normalização” dos desvios “Ex”

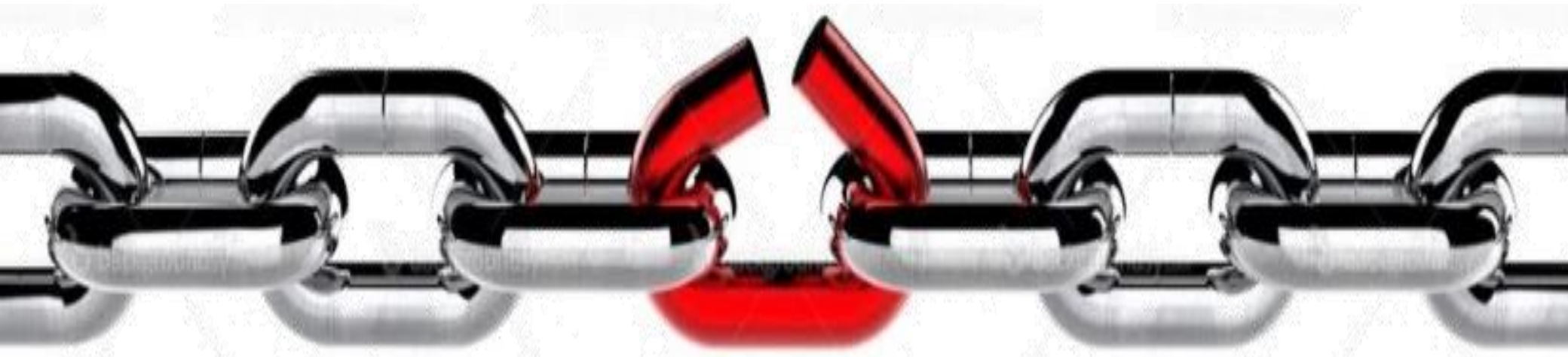
Múltiplas camadas de proteção falham simultaneamente em suas funções de gerenciamento e controle da integridade dos ativos “Ex”





Área classificada
Risco da presença de
atmosfera explosivas

Segurança durante o ciclo total de vida de uma instalação: O ELO MAIS FRACO da corrente “Ex”



Instalações elétricas, de instrumentação, de automação, de telecomunicações e mecânicas em atmosferas explosivas: A segurança das instalações e das pessoas pode ser comparada com uma **CORRENTE**: A segurança “Ex” é determinada pelo seu ELO MAIS FRACO



Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

Como EVITAR a indevida “normalização” dos desvios “Ex”?

1. Abordagem da segurança das instalações elétricas e mecânicas em atmosferas explosivas sob o ponto de vista do “**ciclo total de vida**” das instalações “Ex”
2. Investir na **COMPETÊNCIA** e na **CERTIFICAÇÃO** das **PESSOAS** envolvidas com **execução** e **supervisão** de **SERVIÇOS** em áreas classificadas
3. Implantar um sistema de **GESTÃO** de **SEGURANÇA** dos equipamentos e instalações “Ex”, incluindo a gestão de **ATIVOS** “Ex” e a gestão de **COMPETÊNCIAS** “Ex”





Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

IECEx - Abrangência do sistema internacional de certificação “Ex” da IEC



Sistema IECEx

Certificações com base em Normas Internacionais das
Séries **ISO/IEC 17000**, **IEC 60079** e **ISO/IEC 80079**

Certificação de Empresas de Serviços “Ex”

Empresas de Serviços “Ex” de classificação de áreas, projeto, montagem, inspeção, manutenção, reparo, revisão e recuperação de equipamentos e instalações “Ex”

Certificação de Competências Pessoais “Ex”

Avaliação da conformidade e certificação das competências pessoais “Ex” de profissionais para **exercer** ou **supervisionar** corretamente serviços em áreas classificadas, com base nos requisitos das Normas aplicáveis das Séries **IEC 60079** e **ISO 80079**

Certificação de Equipamentos Elétricos ou Mecânicos “Ex”

Certificação de equipamento **elétricos** e **mecânicos** “Ex”, com base em Normas Internacionais das Séries **IEC 60079** e **ISO 80079**



Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

Considerações sobre indevida normalização dos desvios “Ex”



- ✓ Todos os tipos de proteção “Ex” podem por princípio ser considerados “**seguros**”, com os equipamentos “Ex” na sua condição de “**novo**”, **desde que** os equipamentos “Ex” certificados sejam **devidamente selecionados, instalados, inspecionados, mantidos e recuperados** ao longo do seu **ciclo total de vida**
- ✓ Sob o ponto de vista de **segurança** das instalações em atmosferas explosivas pode ser verificado que somente a certificação dos **equipamentos elétricos ou mecânicos** “Ex” tem se mostrado **INSUFICIENTE** para garantir a **segurança** em áreas classificadas ou das pessoas que nelas trabalham
- ✓ Os indevidos “**DESVIOS**” encontrados no campo em instalações em áreas classificadas estão presentes em equipamentos com **CERTIFICAÇÃO** “Ex”, cujas proteções são **invalidadas** por serviços de campo incorretos de **montagem, manutenção, inspeção e recuperação**
- ✓ Os indevidos “**DESVIOS**” encontrados no campo são realizados por pessoas **AUTORIZADAS** pelas respectivas empresas a intervirem em equipamentos e instalações elétricas, inclusive em áreas classificadas, evidenciando “**LACUNAS**” em requisitos legais vigentes no Brasil e em outros países
- ✓ A sistemática da **avaliação da conformidade** por meio da **certificação**, aplicada a **EQUIPAMENTOS** elétricos e mecânicos “Ex” deve ser aplicada **TAMBÉM** na certificação de **EMPRESAS de SERVIÇOS** “Ex” e na certificação de **COMPETÊNCIAS PESSOAIS** “Ex”
- ✓ Se encontram disponíveis no **Brasil**, por Organismos de Certificação “Ex” **brasileiros**, aprovados **internacionalmente** pelo **IECEX**, a certificação de **PRODUTOS, SERVIÇOS e COMPETÊNCIAS PESSOAIS** “Ex”





Área classificada
Risco da presença de
atmosferas explosivas

5º Encontro do Subcomitê SC IECEx BR do COBEI



ROBERVAL BULGARELLI

- Consultor sobre equipamentos e instalações “Ex”
- Membro participante do Brasil no TC 31 da IEC
- IEC 1906 *Awarded*
- Coordenador do Subcomitê SCB-003.031 (Atmosferas explosivas) da ABNT/CB-003 (Eletricidade)

<http://cobei-sc-31-atmosferas-explosivas.blogspot.com>

E-mail: roberval.bulgarelli@gmail.com

Telefone: (13) 99735-9976

www.linkedin.com/in/roberval-bulgarelli

