



### INTRODUÇÃO

Nestes últimos anos em que tenho atuado como consultor tenho tido a oportunidade de compartilhar minha experiência e, inegavelmente, de aprender muito com meus clientes e amigos, sendo eles de diversos segmentos deste grande universo de atmosferas explosivas. Sejam eles fabricantes, usuários, organismos de certificação, laboratórios, entidades de classe, consultores, fornecedores etc.

Uma das perguntas mais intrigantes que tenho ouvido é: “Qual o melhor tipo de proteção a ser selecionado?”. Seja para o desenvolvimento de um novo produto, seja na seleção para uma instalação, seja no custo envolvido na produção, instalação e manutenção, seja na facilidade de instalação, seja no tempo para se obter uma certificação e ter um produto disponível no mercado, entre tantas outras razões que possam influenciar na escolha desta ou aquela técnica de proteção, como se a resposta fosse tão simples quanto a tirar um coelho da cartola!

Com certeza antes de considerar por essa ou aquela solução, seja por uma técnica única ou pela combinação de várias delas, várias questões vão surgir!

Não tenho a menor intenção de ser assertivo e dar uma opinião sobre essa ou aquela, mas gostaria de compartilhar com vocês alguns questionamentos! Como na vida, muitas das vezes nos dizem que isso é certo ou errado, quando na realidade a velocidade dita “real” depende da referência! Assim, o certo ou o errado, a melhor ou a pior opção é também parte de um contexto “relativo”!

A melhor resposta que gosto de ouvir e ao mesmo tempo de utilizar é: “Depende”!

### SITUAÇÕES PARA PONDERARMOS!

**Nota: Todos os tópicos abaixo são fictícios, com fins puramente didáticos!**

#### 1. Qual a melhor técnica de proteção para aplicação em minha planta?

Todos os tipos de proteção são seguros quando for necessário o emprego do equipamento em área classificada. Se possível instale sempre o produto fora da área classificadas. Quando necessário instalar em áreas classificadas, qualquer técnica que permita marcar o equipamento com um EPL adequado para sua aplicação poderá ser selecionada!

Outros aspectos a serem considerados na determinação de qual técnica levará em conta, por exemplo:

- a) Regime de operação de uma máquina. Pode-se dar preferência a “Ex e” ou “Ex d” dependendo do regime de operação de uma máquina;
- b) Se estivermos falando de aplicações em Zona 2 ou 22, a maioria das modalidades de proteção relacionadas com a norma IEC 60079-15 foram transferidas para a IEC 60079-11, IEC 60079-1, IEC 60079-7 e todas elas permitem equipamentos marcados com EPL Gc ou EPL Dc.
- c) Se estivermos falando de aplicações em Zona 0 e Zona 20 as técnicas usualmente aplicáveis “Ex ia” e “Ex ma”. Para Zona 20 temos ainda a “Ex ta”. Não entrarei no mérito da opção “Ex sa”, que também é uma opção.



- d) Se estivermos falando de uma Zona 1, conforme já mencionado acima, poderemos ter “Ex db” ou “Ex eb” ou “Ex ib” e “Ex mb”. Obviamente se tivermos contatos centelhantes o conceito de segurança aumentada não se aplica.

A seleção por parte do fabricante poderá levar em conta, além de todos esses aspectos, a demanda do mercado (se existe volume de produção que possa justificar a escolha de uma ou outra tecnologia).

### **2. Considerações para a escolha de “Ex i” ou “Ex d” para dispositivos de instrumentação**

Neste caso não estamos falando de mundos diferentes, ou seja, não se trata de um motor ou um painel de distribuição, nem luminárias. Estamos falando de instrumentação, de eletrônica!

Nesse caso, para aplicações em Zona 0 a escolha deverá ser sempre “Ex ia”. Se estivermos falando de poeiras combustíveis (Zona 20 ou 21), a opção “Ex d” não é aplicável. Não incluímos uma terceira opção, mas para Zona 20 temos a técnica “Ex ta” e para Zona 21 temos a opção “Ex tb”. Entretanto, a segurança intrínseca é aplicável em qualquer situação em poeiras combustíveis. Temos outras opções, mas vamos focar nas duas técnicas acima mencionadas.

Quando se opta pela segurança intrínseca inclui-se em nossa seleção o equipamento associado que protege o dispositivo de campo intrinsecamente seguro. Este deve ser instalado fora da área classificada. Porém, quando necessário instalá-lo próximo do dispositivo de campo, uma solução rápida e simples é a colocação do mesmo em um invólucro “Ex db” de forma que o associado possa ser colocado em uma Zona 1. Obviamente, outras alternativas com proteções combinadas podem ser selecionadas, mas implicará em tempo e custos para desenvolvimento, ensaio e certificação.

### **3. Preferência em utilizar transmissores com este ou aquele tipo de proteção!**

Complementando o tópico anterior, sabemos que é muito comum termos transmissores que possuem diferentes técnicas de proteção, como:

Ex ia IIC T4 Ga  
Ex ib IIC T4 Gb  
Ex db IIC T6 Gb  
Ex ta IIIC T<sub>200</sub>100°C Da  
Ex tb IIIC T85 T<sub>50</sub>90°C Db  
Ex tc IIIC T85°C Dc

Obviamente temos diferentes situações em que este produto pode ser utilizado, por este motivo o mesmo possui proteções múltiplas (independentes) e são idênticos elétrica e funcionalmente:

- Se usado em atmosferas de poeiras que requeira EPL Da é obvio que o ensaio feito com uma camada de poeira de 200 mm foi necessário. Já se for usado em uma Zona 22 não é esperada a ocorrência de depósito de poeira sobre o equipamento. Porém se usado em uma Zona 21, onde por definição é dito que é esperada a ocorrência de atmosfera de poeiras em operação normal, ter ou não ter o acúmulo de poeira sobre o equipamento depende de procedimentos internos do usuário, logo a marcação apresentada é interessante.
- Mas para que “Ex t” se a segurança intrínseca também pode ser empregada em atmosferas de poeiras? Se eu sou usuário e não desejo custo adicional de equipamento associado não optarei pela segurança intrínseca. As marcações acima nos auxiliam na tomada de decisão!



- Quanto ao uso de “Ex ia” é obvio que será uma excelente opção se precisar instalar o dispositivo em Zona 0.
- Quanto a instalar em Zona 1, o usuário tem duas opções de EPL Gb: “Ex ib” ou “Ex db”. Aqui entra a preferência do usuário por esta ou aquela técnica. Caso ele queira ter a liberdade de fazer alterações no roteamento da cablagem no futuro, sem o risco de ter problemas com o comprimento dos cabos quando se usa segurança intrínseca, optará por “Ex db”. Pode optar por não ter barreiras se escolher “Ex db”. Só não pode se esquecer que um produto “Ex db” idêntico ao “Ex ib” não pode ser retirado de uma instalação “d” para colocar em uma instalação “i”.

#### **4. Um usuário questiona ao Organismo de Certificação sobre o curto comprimento de cabo que ele pode usar com os parâmetros de entidade de uma data barreira de diodos! Sendo que o usuário foi quem solicitou a certificação para o nível de proteção “ia” e Grupo IIC!**

Ao questionar se de fato o usuário estaria utilizando o dispositivo de campo em uma atmosfera com gases do Grupo IIC, ele respondeu que não. O Grupo de Gás seria IIA. Quão surpreso e feliz ficou o usuário ao saber que não teria problemas com o comprimento de cabos quando os parâmetros de marcação foram devidamente ajustados.

Nem sempre a marcação considerada a melhor atenderá as necessidades reais do roteamento de um cabo.

#### **5. Um fornecedor perde a licitação, mesmo tendo um preço melhor, pois a marcação de seu produto é “Ex ib IIB T4 Gb”, enquanto a marcação do produto do concorrente é “Ex ia IIC T6 Ga”!**

Obviamente a oferta do concorrente é totalmente adequada se de fato a área onde o produto for instalado requeira um EPL Ga e que a planta naquela localidade esteja sujeita a gases do Grupo IIC e com temperatura de autoignição abaixo de 135 °C.

Apenas penso ser interessante indagar ao usuário final se este é de fato o caso! Considere que pela norma ISO IEC 80079-20-1 temos somente dois gases nela listados que requerem equipamentos marcados para a Classe de Temperatura T6!

#### **6. NEC 500 ou IEC 60079 (Division ou Zone)**

Historicamente nossas instalações na década de 70 faziam uso dos conceitos dos artigos 500 a 504 da NFPA 70 (NEC 500). Com base nos requisitos das normas aplicáveis no Conceito Divisão 1 estes produtos eram e são naturalmente robustos. As paredes têm espessuras definidas em função do material empregado em sua construção. Os interstícios são menores que os interstícios da IEC 60079-1 o que justifica paredes de invólucros mais robustas (espessas) por terem que aguentar uma maior pressão interna. As instalações davam preferência ao emprego de unidades seladoras e os ensaios eram feitos considerando eletrodutos instalados durante os ensaios, o que aumentaria a pressão interna. Os ensaios de sobrepressão eram e são feitos com 4 vezes a pressão de referência (maior pressão desenvolvida internamente). Os ensaios de erosão por chama não permitiam (e não permite) qualquer desgaste no material não metálico.

A aprovação deste produto segundo os critérios da IEC 60079-1 é totalmente plausível. Porém os ensaios terão que ser feitos novamente, pois são diferentes. Mas visualmente um produto que atenda ao Conceito Divisão 1 será mais robusto do que aqueles que atendem aos Conceitos de Zona 1. O que induz a muitos apresentarem uma opinião contrária ao seu uso!

Porém, não podemos nos esquecer que o mesmo conceito de “confinamento da explosão” aplicável para Zona 1 (seja pela norma IEC 60079-1 ou pelas normas harmonizadas para com ela), a realidade é outra!



O método de fabricação do produto é acessível aos mercados semelhantes ao nosso! Não temos somente fundição em coquilha, mas injeção sobre pressão entre outras técnicas. Estas permitem invólucros leves e com designs modernos, fazendo até mesmo uso de policarbonato, reduzindo o peso dos equipamentos. As espessuras das paredes não são definidas, desde que o produto passe nos ensaios de rotina. Uma diversidade de produtos como luminárias, câmeras de TV, painéis de distribuição, painéis de ligação, transmissores e diversos outros produtos que contenham em seu interior contatos centelhantes.

Não podemos nos esquecer que muitos dispositivos de comando, mesmo que instalados em produtos com outras técnicas de proteção, necessitam ser projetados com a técnica “Ex d”, pois a limitação de energia aos níveis de segurança intrínseca nem sempre são viáveis.

### **7. Qual a razão de se apresentar diversos exemplos de erros de instalação fazendo uso de invólucros à prova de explosão?**

Se eu posso julgar uma pessoa pela aparência, jamais saberei quem ela de fato é!

Se ao andar por uma instalação eu julgar somente o que meus olhos podem ver, jamais direi nada sobre o que eu não consigo ver! A situação parece ser óbvia!

Na realidade, em função da qualificação das pessoas envolvidas nas instalações, podemos encontrar facilmente através de inspeções visuais potenciais problemas na instalação, como ausência ou substituição de parafusos. Porém, jamais saberei se os parâmetros de entidade de um dispositivo intrínseco e seu respectivo associado estão devidamente “casados”. Jamais saberei se o cabo por onde passam diferentes circuitos intrínsecos é um cabo Tipo A ou Tipo B que evita a ocorrência de falhas entre circuitos. Dessa forma é fácil indicar como problema somente aquilo que os olhos podem ver, mas problemas tão graves ou piores podem estar ocultos e serão somente desvendados ou identificados em uma inspeção detalhada quando abriremos o produto e teremos acesso aos documentos do produto e da instalação.

As caixas de segurança aumentada podem não apresentar ausência de fechos (parafusos) nas inspeções visuais, mas podem em função da formação do pessoal da planta apresentar problemas seríssimos que só serão vistos em uma inspeção detalhada, como o uso de uma Barra Sindal ao invés de um Bloco Terminal de Segurança Aumentada!



Em suma, esta ou aquela está segura? “Depende!” E depende muito!



Segundo os programas de certificação de pessoas como o Esquema “05” do Sistema IECEx, as pessoas qualificadas, certificadas, não deixarão que fatos críticos (visíveis ou invisíveis) possam ocorrer. Inclusive um fato comum às diferentes proteções, sejam elas “Ex t”, “Ex d” como “Ex e”, são prensa-cabos indevidamente instalados.

### **8. Onde encontrar uma referência quanto aos tipos de proteção mais utilizados, sejam eles como principais ou complementares?**

Recomendo uma pesquisa na página do Sistema IECEx, onde atualmente (nesta data) em um número de 44.151 certificados ativos, temos aproximadamente o seguinte número de certificados que apresentam em suas aprovações os tipos de proteção indicados (desde 2000):

- a) Ex i: 19.843 (44,94 %)
- b) Ex d: 19.233 (43,56 %)
- c) Ex e: 13.984 (31,67 %)
- d) Ex n: 6.973 (15,79 %)
- e) Ex m: 3.340 (7,6 %)
- f) Ex p: 1.336 (3%)
- g) Ex q: 389 (menos de 1 %)
- h) Ex o: 90 (menos de 1 %)

Além dessas acima, que são muito tradicionais, e que tive meu primeiro contato ainda na década de 80, temos as mais recentes (ao menos recentemente alinhadas com a série IEC 60079 e ISO 80079):

- i) Ex t: 12.488 (28,28 %)
- j) Ex op: 1.684 (3,8 %)
- k) Ex h: 401 (menos de 1 %)
- l) Ex s: 45 (menos de 1 %).

### **9. Para finalizar nossas reflexões (sem termos esgotado os inúmeros aspectos que nos envolvem no dia a dia), ficam aqui algumas perguntas:**

- a) Qual o torque para assegurar o interstício de projeto?
- b) Qual o torque para o aperto dos prensa-cabos (esse ou aquele)?
- c) Está correta a marcação Ex eb [ib] IIC T6 Gb para uma caixa de terminais que não possui nenhum equipamento ou circuito associado internamente?
- d) Cabos de 300 V de isolamento para circuitos intrinsecamente seguros?
- e) Uso de fitas para ajustar o cabo ao diâmetro do prensa-cabos?
- f) Tenho acesso aos certificados e aos manuais na hora da instalação para saber se estou atendendo às possíveis condições de uso seguro
- g) Qual o motivo do fornecedor informar que no caso de reparos de uma junta flangeada ele deve ser consultado?
- h) Posso substituir o ring contínuo por um não contínuo em uma caixa “Ex t”?
- i) Por quê não posso substituir um transmissor de pressão “Ex i” por um idêntico que tenha sido certificado como “Ex d” e que já tenha sido utilizado?
- j) Qual o risco de passarmos vários circuitos intrínsecos por um mesmo cabo multipolar (várias vias)?
- k) Posso mudar o arranjo interno de um produto “Ex d” ou “Ex t” mesmo que eu mantenha os componentes internos



*Inspeção e Análise  
em Sistemas Ltda.*

## Esta ou aquela Técnica de Proteção?

Fiquem à vontade para completar, inclusive enviando sugestões!

Espero que estas ponderações possam auxiliar a manter nossas mentes sempre abertas e a procura de respostas que podem não ser as mesmas para as diferentes situações.

Ideias pré-concebidas merecem o direito de reajustes, assim como o reaperto nos prensa-cabos!

Atenciosamente,

Giovanni Hummel Borges

São Paulo, 18 de julho de 2021

- *Meus agradecimentos aos amigos de caminhada que sempre me apoiaram, revisando e colaborando com minhas publicações e pelo apoio deles no desenvolvimento “Ex” de nosso país.*
- *Meus sentimentos pela passagem daqueles que foram levados pelo vilão pandêmico que nos assola. Agradeço a eles pela companhia e pela confiança e que possamos brindar no futuro quando de nosso reencontro.*