

3- NORMAS PARA TAGUEAMENTO

3.1 - GENERALIDADES

O propósito desta norma é estabelecer uma padronização, visando a uniformização dos procedimentos para identificação de instrumentos e equipamentos, bem como da Simbologia de Instrumentação, conforme a norma ISA S5.1 , 5.2 , 5.3 e 5.4 (1992)

3.2 - PÚBLICO ALVO

Destina - se a todas as pessoas envolvidas, direta ou indiretamente, com o gerenciamento de projetos, controle e automação de processos , especialistas em processos produtivos, ou outros que de alguma forma estariam ligados às descrições e/ou especificações de um determinado processo de tagueamento de uma planta , onde são necessários identificar os equipamentos e instrumentos de controle utilizados.

3.3 - APLICAÇÕES INDUSTRIAIS

Esta norma deve ser utilizada para:

- Fluxogramas de Processos
- Diagramas de Instrumentação e Tubulação
- Diagramas de Sistemas de Instrumentação
- Listas de Instrumentos / Equipamentos, Especificação Técnica para Compras , etc.
- Identificação de Instrumentação e Equipamentos
- Desenhos ligados à instruções de: instalação, manutenção e operação
- Diagramas de Loops de controle e outros congêneres.

Antes de apresentarmos os formatos e características do código de identificação do que denominamos de *TAGNAME*, vamos abordar sucintamente as características da Estrutura Hierárquica da Planta, ou as divisões que podemos efetuar em uma determinada planta de Processos para que possamos aplicar regras lógicas que permitam uma identificação sem a ocorrência de multiplicidade de equipamentos ou instrumentos com o mesmo nome.

Isto é muito importante para a implantação de um sistema de qualidade , evitando assim , uma não conformidade devido a duplicidade de tags .

4 - ESTRUTURA HIERÁRQUICA DA PLANTA

4.1 - OBJETIVOS

Como objetivo de auxiliar a definição e os procedimentos que interligam uma planta de processo, com os recursos que este possui, tais como: tanques, vasos, válvulas, instrumentos, painéis e outros, torna-se necessário adotarmos uma filosofia que permita dividir hierarquicamente todas as partes de uma planta de processos, ou seja, uma fábrica em sua totalidade ou somente as partes de interesse, em atendimento ao projeto à ser desenvolvido.

Esta filosofia a qual chamaremos de ESTRUTURA HIERÁRQUICA DA PLANTA, explica quais são as divisões suficientes, para definir, de forma clara e objetiva uma dada área produtiva na sua totalidade ou parcialmente.

Com o intuito de adotarmos uma terminologia o mais simples quanto possível listamos a seguir, os cinco (5) termos mais comuns sem prejuízo das sugestões das normas oficiais. São estes :

- ▣ PLANTA
- ▣ ÁREA
- ▣ SETOR
- ▣ GRUPO
- ▣ INSTRUMENTOS/ EQUIPAMENTOS

4.2 - PLANTA

O termo Planta define por si só a implantação como um todo . Dentro da planta estão envolvidos todos os demais locais que serão objetos de estudos de divisão para efeito de tagging. Portanto , a Planta concentra todos os locais existentes na implantação , contêm eles ou não elementos que serão objetos de identificação Intencional , ou seja , que devem ser tagged.

4.3 - ÁREA

A área define dentro da região um setor específico, que será tomada como uma identidade e submetida à subdivisões que permitam de forma lógica uma divisão que procura contemplar a execução de atividades específicas do processo .

4.4 – SETOR

O Setor divide dentro da área locais específicos de execução de uma fase do processo . Dentro do setor podem ou não existir vários equipamentos de operação diversificada que podem ter sua identidade própria .

4.5 - GRUPO

O grupo define o menor conjunto do processo que possui em geral a característica de executar uma tarefa definida. Assim sendo, pode ser uma máquina ou um conjunto de equipamentos que execute uma função específica. Por exemplo um grupo de tanques que contêm suas bombas, agitadores, motores, indicadores, transmissores ou outros medidores ou ainda uma ou várias malhas de controles relativas à este grupo de tanques.

4.6 - INSTRUMENTOS/EQUIPAMENTOS

São os componentes físicos que estão contidos no Processo, compondo todas as suas partes funcionais.

Estes dispositivos podem ser classificados como segue:

4.6.1 - Equipamentos

Bombas, vasos, tanques, vibradores, misturadores , pasteurizadores, silos, motores, clarificadoras, máquinas diversas e muitos outros. Equipamentos são portanto, todos os recursos que uma bomba , por exemplo , têm para realizar uma determinada tarefa produtiva mesmo que esta seja ligada indiretamente à fabricação de um determinado produto.

4.6.2 - Instrumentos

Indicadores, controladores, registradores, sensores, variadores , atuadores, transmissores, conversores, válvulas de controle e etc. instrumentos são portanto todos os dispositivos utilizados para medir, registrar, monitorar e/ou controlar as variáveis de processo de uma determinada planta industrial ou não.

4.7 - SUFIXO

O sufixo é um caracter alfanumérico que será aplicado no final do código que compõe o Tagname sendo de aplicação opcional e destinado à definir aplicações ou localizações , eventos, como por exemplo : um local onde na planta temos mais que uma unidade fabril e queremos evitar a ocorrência de Tagnames idênticos. Podemos utilizar o sufixo para melhor identificar a aplicação e localização de determinados instrumentos e equipamentos.

4.8 - DIVISÃO DA FÁBRICA PARA TAGUEAMENTO

A fim de que se promova o tagueamento, dois documentos básicos, são necessários:

- Lay-out Geral da Unidade Fabril (Planta)
- Fluxograma Operacional ou Fluxogramas de Processos

No primeiro documento deverão constar todos os locais onde serão implantados equipamentos instrumentos, sejam eles , prédios ou parte de prédios, que estejam ou não ligados diretamente ao processo, independentemente de vir a serem considerados objeto das regras de tagueamento.

Este documento vai permitir definir a localização dos equipamentos e instrumentos de um modo geral , por possuírem códigos que direcionam a sua localização.

No segundo documento deverão constar simbolicamente todos os elementos e seus relacionamentos com os processos. Estes documentos podem também descrever simbolicamente um setor de utilidades e vai nos permitir definir a identidade dos equipamentos, ou seja, o local e a função específica que o mesmo esta efetuando.

A importância deste documentos transcende ao tagueamento, pois o mesmo também será a base dos sinópticos operacionais que poderão ser desenvolvidos nas telas das interfaces homem máquina (monitores de Sistemas Supervisórios ou outros).

Portanto é de suma importância que este documento sofra o menor número de mudanças ,e que possua o maior número de detalhes referentes às variáveis de controle do processo, tais como : potência dos motores, set-points de temperatura ou pressão, dados de vazão, nível e outras, bem como as tolerâncias máximas permitidas para cada variável .

5 - TAGNAME

5.1 - OBJETIVOS

Como vimos o Tagname é um código alfanumérico, cuja finalidade é a de identificar equipamentos ou instrumentos, dentro de uma planta de processos. Com ele podemos saber quais são os recursos, ou seja, equipamentos e instrumentos componentes de um processo produtivo, de uma malha de controle, de um loop de controle de uma máquina de um grupo de máquinas de uma planta ou um grupo de plantas e como este controle esta sendo executado.

O Tagname também é a identificação física de um instrumento ou equipamento. Por meio deste podemos localizar onde o instrumento / equipamento esta instalado, se há painel, se instalado no campo ou numa sala de controle , se faz parte de uma tela de um Sistema Supervisório etc.

Para isto, o Tagname deve ser flexível, possuindo um código tal, que este possa ser facilmente lembrado, escrito e trabalhado, não demasiado longo .

Esta norma pretende tornar livre e flexível a identificação de elementos, porém deve-se ter em mente que o bom senso sempre deverá estar presente num trabalho consciente; portanto cuidado com tags confusos, ou aleatórios, longos demais e na possibilidade de tags iguais ou coincidentes, difíceis de interpretar e etc.

A qualidade de um bom projeto depende do grau de exatidão e confiabilidade de sua documentação técnica portanto o Tagname deve ser definido no início do mesmo, para não se perder o exato controle das informações, necessárias para o bom andamento dos trabalhos.

Portanto sempre que uma implantação seja realizada a aplicação das regras de identificação poderão ser utilizadas independentemente do porte da implantação.

Não é necessário para a aplicação do Tagname que sejam obrigatoriamente definidos Tagnames para as áreas já existentes, estejam elas tagueadas ou não, o importante é verificar se há ocorrência de equipamentos ou instrumentos que coincida com o número de Tagname a ser definido na nova implantação.

Fica claro que uma vez definido os principais números do Tagname, ou seja Número da Área , número do Setor e Grupo, estes devem sempre ser indicados no código de identificação do equipamento ou do instrumento.

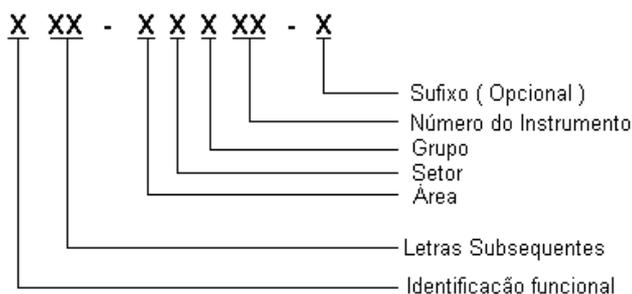
5.2 - TAGNAME PARA INSTRUMENTAÇÃO

O Tagname para instrumentação, deve apresentar a mesma filosofia que o Tagname para equipamentos, ou seja identificar a sua função e a localização do instrumento numa malha de controle ou medição.

Formado por um código alfanumérico, onde cada instrumento é identificado primeiramente por um prefixo de letras . Este prefixo inicial identifica e classifica intencionalmente o instrumento. Os dígitos subsequentes localizam o instrumento. Esta localização deverá ser sempre coerente com a sistemática adotada para o Tagname dos elementos ou equipamentos, de forma que tanto os equipamentos, elementos ou instrumentos da mesma área recebam igualmente os mesmos dígitos de identificação de área , setor e grupo.

5.2.1 - Formato do Tagname

De acordo com a International Society for Measurement and Control norma ISA - S5.1 e a ABNT norma NBR-8190 , é sugerido o seguinte formato:



5.2.2 – Procedimentos para a Formação das Letras de Prefixo do Tagname de Instrumentos

A identificação funcional é formada por um conjunto de letras cujo significado é dado na tabela em anexo . A primeira letra identifica a variável medida ou iniciadora.

São letras que identificam qual é o tipo de medição ou indicação que se esta efetuando. Assim um controle de temperatura inicia com a letra " T ", o mesmo para pressão " P ", as demais letras são representadas conforme indicado na tabela em anexo na coluna " Variável Medida ou Inicial "

As letras subsequentes identificam as funções do instrumento ou ainda fazem o papel letras modificadoras, pois modificam o nome original do instrumento.

Por exemplo um *TE*, tem sua primeira letra identificando a variável temperatura e a segunda letra *E* chamada de subsequente , no caso um elemento primário , que pode ser um sensor de temperatura seja PT-100 ou termopar ou outro princípio de medição de temperatura .

Outro exemplo, um *FI* = Indicador de Vazão, tem como primeira letra a variável vazão = *F*. Ao acrescentarmos a letra *Q* , coluna " Modificadora ", esta modificará o nome original do *FI*, pois acrescenta ao instrumento um dispositivo de Totalização, portanto ficando a identificação funcional = *FQI*.

A identificação funcional é estabelecida de acordo com a função do instrumento e não de acordo com sua construção. De maneira que um registrador de pressão diferencial quando usado para registrar a vazão é identificado por *FR* . Se um indicador de pressão ou um pressostato forem conectados num tanque onde deseja-se indicar nível e um alarme de nível por chave , estes são identificados com *LI* e *LS*, respectivamente.

A primeira letra da identificação funcional é selecionada de acordo com a variável medida e não a variável manipulada. A variável manipulada é a variável controlada pela variável medida.

Logo uma válvula de controle que varia a vazão para controlar um nível, comandada por um controlador de nível , é identificada como *LV* e não *FV*.

As letras subsequentes identificam as funções do instrumento, podendo ser:

- **Funções passivas** - elemento primário, orifício de restrição, poço;
- **Funções de informação** - indicador, registrador, visor, ;
- **Funções ativas ou de saída** - controlador, transmissor, chave e outros;
- **Funções modificadoras** - alarmes ou indicação de instrumento multifunção.

As letras subsequentes usadas como modificadoras podem atuar ou complementar o significado da letra precedente. A letra modificadora modifica a primeira letra ou uma das subsequentes.

Como no caso de um *LILL*, onde deseja-se explicar que o instrumento esta indicando um nível muito baixo, utilizam-se uma quarta letra, um " L " de " low " . Veja que se o instrumento indicasse apenas um alarme de nível baixo, teríamos : *LIL*.

O caso acima mostra que é possível incluir-se uma quarta letra na identificação intencional do instrumento, sendo que esta opção deve ser apenas utilizadas em casos de extrema necessidade.

A seqüência de formação da identificação Intencional de um instrumento é a seguinte:

A primeira letra deve sempre indicar a variável medida. Veja a coluna " Variável medida ou Inicial" na Tabela em anexo " . Se a primeira letra possuir sua função modificada, veja a coluna " Modificadora ".

As letras subsequentes indicam as funções do instrumento na seguinte ordem:

- a) letras que designam funções passivas ou de informação, veja a coluna "função de informação ou passiva " na tabela em anexo.
- b) letras que designam funções ativas ou saídas , veja a coluna "função final".
- c) Letras que modificam a função do instrumento ou que funcionam como complemento de explicação de função, veja a coluna "Modificadora" dentro da coluna de letras subsequentes.

Se houver letras modificadoras, estas devem ser colocadas imediatamente após a letra que modificam.

A identificação funcional deve ser composta de no máximo três (3) letras. Uma Quarta letra somente será permitida no caso de extrema necessidade de explicar completamente qual é a função do instrumento:

a) para instrumentos mais complexos, as letras podem ser divididas em subgrupos.

b) no caso de um instrumento com indicação e registro da mesma variável, a letra I, pode ser omitida.

Um instrumento complexo, com diversas medições ou funções, pode ser designado por mais de uma identificação funcional. Assim um transmissor registrador de razão de vazões, com uma chave atuada pela razão, em fluxogramas, pode ser identificado por dois círculos tangenciais (vide símbolos gerais de instrumentação), contendo as identificações FFRT e FFS. Em outros documentos, onde são usados símbolos gráficos, o instrumento pode ser identificado por FFRT / FFS.

Todas as letras da identificação funcional, devem ser maiúsculas. A tabela, a seguir, é a transcrição original da norma ISA- 55.1.

1ª LETRA			LETRAS SUBSEQUENTES		
Letra	Variável Medida	Letra de Modificação	Função de Leitura Passiva	Função de Saída ou Final	Letra de Modificação
A	Analizador (4)		Alarme		
B	Queimador (Chama)		Indefinida	Indefinida	Indefinida
C	Condutibilidade Elétrica			Controlador	
D	Densidade ou Peso Específico	Diferencial (3)			
E	Tensão (Fem)		Elemento Primário		
F	Vazão	Razão (Fração) (3)			
G	Medida Dimensional		Visor (7)		
H	Comando Manual				Alto (5 , 11 , 12)
I	Corrente Elétrica		Indicação ou Indicador		
J	Potência	Varredura			
K	Tempo ou Programa			Estação de Controle	
L	Nível		Lâmpada Piloto		Baixo (5 , 11 , 12)
M	Umidade				Médio ou Intermediário (5 , 11 , 12)
O			Orifício de Restrição (8)		
P	Pressão		Ponto de Teste		
Q	Quantidade	Integração (3)			
R	Radioatividade		Registrador		
S	Velocidade ou Freqüência	Segurança (6)		Chave ou Interruptor	
T	Temperatura			Transmissor	

U	Multivariáveis (1)		Multifunção	Multifunção	Multifunção
V	Viscosidade			Válvula	
W	Peso ou Força		Poço		
X	(2)		Não classificada	Não classificada	Não classificada
Y				Relê ou Computador (9,10)	
Z	Posição			Elemento Final de Controle	

5.2.3 - Notas da Tabela

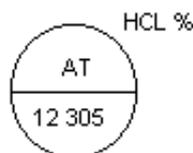
(1) O uso da letra **U** para variáveis ou instrumentos que executam multifunção, em lugar de uma combinação de letras, é opcional.

(2) A letra não classificada **X** é própria para indicar variáveis que serão usadas somente uma vez . Se usada como primeira letra, poderá ter qualquer significado , e qualquer significado como letra subsequente.

Por exemplo: Um XR pode ser um registrador de amplitude; ou um TX pode ser um P/I ou um I/P, montado no corpo de uma válvula de controle de temperatura, ou pode estar montado no campo . Outro exemplo, um XR pode ser um registrador de tensão mecânica, e etc

(3) Qualquer primeira letra se usada em combinação com as letras modificadoras D (diferencial) , F (vazão) ou Q (Totalização ou integração), ou qualquer combinação delas, representará uma nova variável medida e a combinação será tratada como *primeira letra*

(4) A primeira letra **A**, para análise, cobre todas as análises não listadas na Tabela . Cada tipo de análise deverá ser definida fora do seu círculo de identificação no fluxograma símbolos tradicionalmente conhecidos como pH , O₂ e CO, têm sido usado opcionalmente em lugar da primeira letra **A**. Esta pratica pode causar confusão, particularmente quando as designações são datilografadas por máquinas mecânicas .Como exemplo podemos citar um AT, ou seja um Analisador de concentração de ácido, pode ser simbolizado como mostramos na figura abaixo:



(5) O uso dos termos modificadores **alto** , **baixo** , **médio** ou **intermediário** e **varredura** é preferido, porém opcional. Muito utilizado para explicar se uma variável apresenta uma determinada condição de alarme, como por exemplo um TAL , um instrumento que indica um alarme baixo de temperatura . Note que a letra **A** funciona como letra de função passiva , pois na realidade o instrumento pode ser um simples indicador de temperatura, onde não é importante dizer que este também indica, caso contrário sua representação seria TIAL= indicador de temperatura com alarme de temperatura baixa .

(6) O termo **segurança** se aplicará somente para elementos primários de proteção de emergência . Então, uma válvula auto - operada que previne a operação de um sistema acima da pressão desejada , aliviando a pressão do sistema, será uma PCV, mesmo que a válvula não opere continuamente, ou seja, uma válvula proporcional .

Entretanto esta válvula receberá a representação de PSV se for usada para proteger o sistema contra condições de emergência, isto é, condições que colocam em risco o pessoal e o equipamento, ou ambos, e que não são esperados acontecer normalmente.

A designação PSV se aplica para todas as condições de emergência em termos de pressão ou temperatura " TSV ", não importando a construção e o modo de operação da válvula de alívio ou válvula de segurança ou outra.

Obs.: É comum encontrarmos a designação " PV ou TV ou LV e etc. ", para válvulas proporcionais ou outro tipo e que estão efetuando controle da variável manipulada .

No caso mencionado acima, indicamos PCV ou TCV ou LCV e etc, quando as válvulas são auto - controladas, auto - operadas, auto - pilotadas etc.

(7) A função passiva visor, aplica-se a instrumentos que indicam diretamente o processo e normalmente não possuem escala . Por exemplo os visores de vidro acoplados à tanques para indicar a existência de fluido interno ou tubos de vidro, plásticos, ou outros materiais, conectamos à um tanque para indicar o nível

(8) A letra **O** é usada precedida da letra **F** , significando orifício de restrição, independente da finalidade a que se destina, isto é, reduzir pressão ou limitar vazão . O orifício de restrição não é usado para medição.

(9) Dependendo da aplicação, um dispositivo que conecta , desconecta ou transfere um ou mais circuitos pode ser uma chave, um relê, um controlador de duas posições.

(10) As funções associadas com o uso da letra subsequente **Y**, devem ser definidos fora do círculo de identificação.

Este procedimento não é necessário quando a função for evidente, tal como uma válvula solenóide em uma linha de sinal .

A letra **Y** descrita na tabela, coluna " letras subsequentes função final " refere-se à relês ou funções de computação, ou seja, funções lógicas E , OU etc. , funções diversas tais como " Multiplicação /Divisão /Soma/ Subtração / Extração de raiz Quadrada e etc." ou ainda funções matemáticas especiais. É importante notar que estas funções devem ser representadas fora do círculo de identificação do instrumento

(11) O uso dos termos modificadores alto, baixo, e médio, corresponde a valores das variáveis medidas e não dos sinais . Como abordado anteriormente, são muito freqüentes para indicar o parâmetro de alarmes de uma variável.

Por exemplo, um alarme de nível alto atuado pelo sinal de um transmissor de nível será um LAH .

(12) Os termos **alto** e **baixo** , quando aplicados a posições de válvulas, são definidos como:

a) alto - denota que a válvula está ou aproxima-se da posição totalmente aberta.

b) baixo - denota que a válvula está , ou aproxima-se da posição totalmente fechada .

Esta notação não é comumente utilizada para válvulas de controle proporcionais , porém no caso de válvulas On / Off que possuam sensores de proximidade e deseja-se indicar que esta atingirá a posição "Aberta" ou "Fechada " , pode ser possível .

5.3 - EXEMPLOS DE FORMAÇÃO DA IDENTIFICAÇÃO FUNCIONAL DE INSTRUMENTOS

O objetivo é dar alguns exemplos sucintos de formação da identificação funcional de instrumentos. Esta identificação é muito importante, pois descreve qual é a variável que esta sendo medida qual é o tipo de instrumento e qual recurso que este esta utilizando.

Vejamos os seguintes exemplos:

PI = Indicador de pressão: " P " é a variável medida (Pressão), e " I " é a função de informação ou passiva. Neste caso pode-se ter vários tipos de instrumentos. Desde um manômetro mecânico à instrumentos eletrônicos sofisticados. Note que ao indicar PI em um fluxograma a intenção é descrever que naquele determinado ponto deseja-se somente indicar a pressão, independentemente do tipo de instrumento utilizado.

Outros exemplos podem ser:

TI = Indicador de Temperatura
LI = Indicador de Nível
SI = Indicador de Velocidade
RI = Indicador de Radioatividade
MI = Indicador de Umidade
AI = Indicador de Condutividade, ou pH, ou O₂ e etc.
VI = Indicador de Viscosidade

PIC = Indicador controlador de Pressão: Neste caso a função final é o controle de uma malha , portanto , letra "C" da coluna " função final " e a letra " I " somente uma função passiva mencionando que o instrumento também esta indicando de alguma forma a variável "P" pressão.

Outros exemplos podem ser:

TIC = Indicador Controlador de Temperatura
LIC = Indicador Controlador de Nível
FIC = Indicador Controlador de Vazão
JIC = Indicador Controlador de Potência
SIC = Indicador Controlador de Velocidade
BIC = Indicador Controlador de Queima ou Combustão (Queimadores de caldeiras ou fornos ou outros)

LAH = Alarme de Nível Alto: Neste exemplo a letra "A" define a função de informação , indicando que o instrumento esta sendo utilizado para um alarme. A letra modificadora " H " complementa esta informação indicando o parâmetro do alarme, no caso nível alto.

Outros exemplos podem ser:

TAH = Alarme de Temperatura Alta
SAL = Alarme de Baixa Velocidade
WAL = Alarme de Peso Baixo

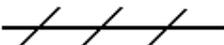
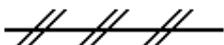
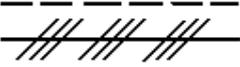
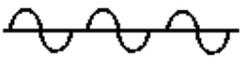
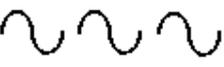
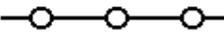
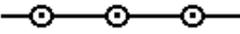
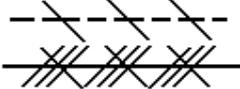
HV = Válvula de controle manual: A letra " V " indica a função final e a letra " H " indica a variável inicial. Note que neste caso esta válvula não é proporcional .

LCV = Válvula de controle de nível auto - operada: Neste exemplo a letra "C" pode estar indicando que a válvula é auto - operada.

LV = Válvula de nível : Geralmente esta notação determina que se trata de uma válvula de controle proporcional.

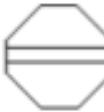
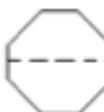
Obs.: A primeira letra sempre indica a variável medida e não a variável que esta sendo manipulada.

5.4 - SÍMBOLOS UTILIZADOS NOS FLUXOGRAMAS DE PROCESSO

	Suprimento ou impulso		Sinal não definido
	Sinal Pneumático		Sinal Elétrico
	Sinal Hidráulico		Tubo capilar
	Sinal eletromagnético ou sônico guiado		Sinal eletromagnético ou sônico não guiado
	Ligação por software		Ligação mecânica
	Sinal binário pneumático		Sinal binário elétrico

5.5 - SIMBOLOGIA GERAL EM INSTRUMENTAÇÃO

Painel Principal acessível ao operador	Montado no Campo	Painel Auxiliar acessível ao operador	Painel Auxiliar não acessível ao operador
---	-------------------------	--	--

Instrumentos Discretos				
Instrumentos Compartilhados				
Computador de Processo				
Controlador Lógico Programável				

