ÍNDICE DE REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
0	REVISÃO ORIGINAL
A	MODIFICADO ONDE INDICADO. EXCLUÍDOS E RENUMERADOS ANEXOS
B	REVISÃO GERAL
C	REVISÃO GERAL: ITENS 1, 3, 4.1.1.1, 4.1.1.2, 4.1.2, 4.1.1, 4.1.6, 4.1.7, 4.1.8, 4.1.9, 4.1.10, 4.2.3, 4.2.5, 4.2.6, 4.2.7, 4.2.8, 4.2.9, 4.3.3, 4.4.1.1, 4.4.1.2, 4.4.4, 4.4.9, 4.5, 4.6.2.1, 4.6.8, 5.2.1, 5.3.1, 5.4, 5.5,5.6, 5.7.2, 6.3, 8, ANEXO II E ANEXO IV.
D	REVISÃO GERAL EM FUNÇÃO DA REVISÃO DO TEXTO DA NR-13 EM 28 DE SETEMBRO DE 2017
E	REVISÃO GERAL DEVIDO A PORTARIA SEPRT N.O 915 DE 30 DE JULHO DE 2019
F	REVISÃO GERAL DEVIDO A PORTARIA MTP N° 1.846 DE 1 JULHO DE 2022

DE ACORDO COM A DI-1PBR-00337, AS INFORMAÇÕES DESTE DOCUMENTO SÃO PROPRIEDADE DA PETROBRAS, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE. FORMULÁRIO PADRONIZADO PELA NORMA PETROBRAS N-381-REV.M.

PÚBLICA

SUMÁRIO

1. OBJETIVO
2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA
3. DEFINIÇÕES
4. CONDIÇÕES GERAIS
   - 4.1 Escopo
   - 4.2 Classificação de Fluidos e Categoria de Vasos de Pressão
   - 4.3 Identificação
   - 4.4 Instalação de Vasos de Pressão
   - 4.5 Projeto de Alteração ou Reparo
   - 4.6 Inspeção e Testes
5. DOCUMENTAÇÃO
6. REQUISITOS COMPLEMENTARES
7. INSTRUÇÃO PARA ENQUADRAMENTO DE VASOS DE PRESSÃO
8. REQUISITOS COMPLEMENTARES PARA ATENDIMENTO AO SPIE
9. ANEXOS

   I. Modelo de Placa de identificação

   Ii. Algarismos e Letras para Identificação de Equipamentos

   Iii. Modelo de Lista de Equipamentos

   Iv. Fluxograma para enquadramento de Vasos de Pressão

1. OBJETIVO

Esta Especificação Técnica foi elaborada com base na Portaria n.º 1.846 do Ministério do Trabalho e Previdência, de 1 de julho de 2022, que alterou a Norma Regulamentadora n.º 13 de Caldeiras, Vasos de Pressão, Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento visando orientar empresas contratadas no atendimento aos requisitos da NR-13 aplicáveis a vasos de pressão.

O atendimento integral à NR-13 é obrigatório.

Esta Especificação Técnica contém requisitos técnicos de atendimento obrigatório.

As ações estabelecidas nesta especificação técnica são de responsabilidade da empresa CONTRATADA, exceto quando disposto em contrário, para todos os vasos de pressão por ela fornecidos, bem como para vasos de pressão fornecidos pela PETROBRAS e instalados pela CONTRATADA.

O Ministério do Trabalho e Previdência emite, frequentemente, notas técnicas (Perguntas e Respostas) esclarecendo itens da NR-13. Recomenda-se ao usuário desta especificação técnica atentar para essas publicações, visto que refletem o entendimento dos órgãos de fiscalização e controle acerca dos requisitos legais estabelecidos nesta NR.

2. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

2.1. Normas Regulamentadoras

NR-13 - Caldeiras, Vasos de pressão, Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento

NR-15 - Atividades e Operações Insalubres

NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis

2.2. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABNT NBR 15417 – Vasos de pressão - Inspeção de segurança em serviço

ABNT NBR 17505-1 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Parte 1: Disposições gerais

ABNT NBR ISO 3864-1 – Símbolos gráficos — Cores e sinais de segurança - Parte 1: Princípios de design para sinais e marcações de segurança

2.3. ASME

ASME BPVC Section VIII Division 1, 2 and 3 - Rules for Construction of Pressure Vessels

3. DEFINIÇÕES

Abertura escalonada de válvulas de segurança: condição diferenciada de ajuste da pressão de abertura de múltiplas válvulas de segurança, prevista no código de construção do equipamento por elas protegido, onde podem ser estabelecidos valores de abertura acima da PMTA, consideradas as vazões necessárias para o alívio da sobrepressão em cenários distintos.

Alteração: mudança nas condições de projeto ou nos parâmetros operacionais, com impactos na integridade estrutural dos equipamentos abrangidos por esta NR, ou que possam afetar a segurança dos trabalhadores e de terceiros.

Caldeiras: equipamentos destinados a produzir e acumular vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia, projetados conforme códigos pertinentes, excetuando-se refervedores e similares.

Caldeiras de recuperação de álcalis: caldeiras que utilizam como combustível principal o licor negro oriundo do processo de fabricação de celulose, realizando a recuperação de químicos e geração de energia.

Códigos de construção: publicações normativas desenvolvidas por associações técnicas ou por sociedades de normalização, dotadas de um conjunto coerente de regras, exigências, procedimentos, fórmulas e parâmetros, oriundas de entidades nacionais, internacionais ou estrangeiras e utilizadas na construção dos equipamentos abrangidos por esta NR. Exemplos: ASME Boiler and Pressure Vessel Code, British Standards Institution, AD 2000 Merkblatt, SNCTTI, ABNT, entre outros.

Dispositivo Contra Bloqueio Inadvertido - DCBI: dispositivo utilizado para evitar o fechamento inadvertido de válvulas instaladas à montante e à jusante de dispositivos de segurança.

Dispositivos de segurança: dispositivos ou componentes que protegem um equipamento contra sobrepressão manométrica, independente da ação do operador e de acionamento por fonte externa de energia. O dispositivo também pode ser projetado para evitar vácuo interno excessivo. Exemplos: válvulas de segurança, válvulas de alívio, válvulas de segurança e alívio, válvulas piloto operadas, discos de ruptura, quebra - vácuo.

Enchimento interno: materiais inseridos no interior dos vasos de pressão com finalidades específicas e período de vida útil determinado, tipo catalisador, recheio, peneira molecular, e carvão ativado. Bandejas e acessórios internos não configuram enchimento interno.

Equipamentos de terceiros: equipamentos abrangidos por esta NR, pertencentes a terceiros, e instalados no estabelecimento do empregador.

Eventos de grande proporção: ocorrências de grande magnitude (emanações, vazamentos, contaminações, incêndios ou explosões), classificadas como acidentes maiores ou ampliados, nos termos da Convenção nº 174, da Organização Internacional do Trabalho - OIT.

Exame: atividade conduzida por PLH ou técnicos qualificados ou certificados, quando exigido por códigos ou normas, para avaliar se determinados produtos, processos ou serviços estão em conformidade com critérios especificados.

Exame externo: exame da superfície e de componentes externos de um equipamento, podendo ser realizado em operação, visando avaliar a sua integridade estrutural.

Exame interno: exame da superfície interna e de componentes internos de um equipamento, executado visualmente, para detecção de defeitos com relação a pontos de corrosão, trincas, incrustações e depósitos ou qualquer descontinuidade nas regiões das soldas, com o emprego de ensaios e testes apropriados para avaliar sua integridade estrutural.

Fluidos inflamáveis: líquidos que possuem ponto de fulgor menor ou igual a sessenta graus Celsius (60 °C) ou gases que inflamam com o ar a vinte graus Celsius (20 °C) e a uma pressão padrão de cento e um vírgula três quilopascal (101,3 kPa).

Fluidos combustíveis: fluidos com ponto de fulgor maior que sessenta graus Celsius (60 °C) e maior ou igual a noventa e três graus Celsius (93°C).

Fluidos tóxicos: fluidos nocivos à saúde dos trabalhadores, observado, quanto ao limite de tolerância, o disposto na NR-15.

Fluxograma de engenharia (P&ID): diagrama mostrando o fluxo do processo com os equipamentos, as tubulações e seus acessórios, e as malhas de controle de instrumentação.

Força maior: todo acontecimento inevitável, em relação à vontade do empregador, e para a realização do qual este não concorreu, direta ou indiretamente. A imprevidência do empregador exclui a razão de força maior.

Gerador de vapor: equipamentos destinados a produzir vapor sob pressão superior à atmosférica, sem acumulação e não enquadrados em códigos de vasos de pressão ou caldeira.

Hibernação: desativação temporária de máquina, equipamento, sistema ou unidade industrial, já em funcionamento ou em construção, por longa duração e com previsão de retorno operacional, preservando suas características.

Inspeção de segurança extraordinária: inspeção executada devido a ocorrências que possam afetar a condição física do equipamento, tais como hibernação prolongada, mudança de locação, surgimento de deformações inesperadas, choques mecânicos de grande impacto ou vazamentos, entre outros, envolvendo caldeiras, vasos de pressão, tubulações e tanques, com abrangência definida por PLH.

Inspeção de segurança inicial: inspeção executada no equipamento novo, montado no local definitivo de instalação e antes de sua entrada em operação.

Inspeção de segurança periódica: inspeção executada durante a vida útil de um equipamento, com critérios e periodicidades determinados por PLH, respeitados os intervalos máximos estabelecidos nesta Norma.

Inspeção extraordinária especial: inspeção executada em vaso de pressão construído sem código de construção com a finalidade de coletar dados que permitam ao PLH definir com maior precisão os valores de PMTA e outras informações importantes para o acompanhamento da vida remanescente do vaso, como os tipos de materiais utilizados nas suas diferentes partes, suas dimensões, especialmente espessura, e respectivas resistências mecânicas, a eficiência de junta a ser considerada para as juntas soldadas, os detalhes de conexões e reforços e a reconstituição dos principais desenhos. Caso necessário, devem ser implementadas alterações ou reparos que permitam a operação segura do vaso de pressão.

Instrumentos e sistemas de controle e segurança: dispositivos utilizados para monitorar e controlar o comportamento de variáveis operacionais, compreendendo elementos primários, sensores, visores, indicadores, transdutores, controladores, elementos finais, sistemas supervisórios, entre outros, com atuação local ou remota, em malha aberta ou fechada, com funções de indicação, controle e/ou segurança.

Integridade estrutural: conjunto de propriedades e características físicas necessárias para que um equipamento ou item desempenhe com segurança e eficiência as funções para as quais foi projetado.

Linha: trecho de tubulação individualizado entre dois pontos definidos e que obedece a uma única especificação de materiais, produtos transportados, pressão e temperatura de projeto.

Número/código de identificação: designação distintiva, normalmente alfanumérica, também conhecida como "TAG" ou "posição", por meio da qual os equipamentos abrangidos por esta NR são identificados em documentos técnicos, relatórios, registros, sistemas informatizados, bem como nas instalações.

Operação contínua: operação da caldeira por mais de 95% do tempo correspondente aos prazos estipulados no subitem 13.4.4.4 desta NR.

Pacote de Máquinas: conjunto formado por equipamentos e acessórios periféricos de máquinas de fluido (bombas, compressores, turbinas etc.), máquinas operatrizes e demais equipamentos dinâmicos, normalmente agrupados em sistemas de selagem, lubrificação e arrefecimento.

Plano de inspeção: descrição das atividades, incluindo os exames e testes a serem realizados, necessários para avaliar as condições físicas dos equipamentos abrangidos por esta NR, considerando o histórico e os mecanismos de danos previsíveis.

Prática profissional supervisionada: momento em que o trabalhador desenvolve atividades profissionais vinculadas com os conteúdos teóricos recebidos em treinamento, com o acompanhamento e supervisão de outro profissional ou instrutor com domínio das atividades desenvolvidas.

Pressão máxima de operação: máxima pressão manométrica esperada durante a operação normal do sistema ou equipamento.

Pressão Máxima de Trabalho Admissível - PMTA: maior valor de pressão a que um equipamento pode ser submetido continuamente, de acordo com o código de construção, a resistência dos materiais utilizados, as dimensões do equipamento e seus parâmetros operacionais.

Proficiência: competência, aptidão, capacitação e habilidade aliadas à experiência. Para avaliação da proficiência, pode ser verificado o currículo do profissional, a partir do conteúdo programático que ele ministrará. O conhecimento teórico pode ser comprovado através de diplomas, certificados e material didático elaborado pelo profissional. A experiência pode ser avaliada pelo tempo em que o profissional atua na área e serviços prestados.

Programa de inspeção: cronograma contendo, entre outros dados, as datas das inspeções de segurança periódicas a serem executadas.

Projeto de alteração: projeto elaborado por ocasião de alteração que implique em intervenção estrutural ou mudança de processo significativa nos equipamentos abrangidos por esta NR.

Projeto de reparo: projeto estabelecendo os procedimentos de execução e controle de reparos que possam comprometer a segurança dos equipamentos abrangidos por esta NR.

Projeto alternativo de instalação: projeto concebido para minimizar os impactos de segurança para o trabalhador quando as instalações não estiverem atendendo os critérios estabelecidos nesta NR.

Projeto de instalação de caldeiras: plantas de arranjo ou de locação, correspondendo a desenhos em escala que mostram, em projeção horizontal, a disposição geral dos equipamentos, representados em um ou mais documentos.

Recipientes móveis: vasos de pressão que podem ser movidos dentro de uma instalação ou entre instalações e que não podem ser enquadrados como transportáveis.

Recipientes transportáveis: recipientes projetados e construídos para serem transportados pressurizados e em conformidade com normas e regulamentações específicas de recipientes transportáveis, incluindo recipientes para GLP com capacidade volumétrica de 5,5 a 500 L (ABNT NBR8460), cilindros recarregáveis para gases comprimidos, liquefeitos ou dissolvidos (ABNT NBR ISO 9809), entre outros.

Responsável técnico: considera-se responsável técnico aquele que tem competência legal para o exercício das demais atribuições de cunho técnico preconizadas nesta NR, na respectiva modalidade profissional, em conformidade com a regulamentação vigente no país.

Sistema de gerenciamento de combustão: sistema automático de controle do processo de combustão, compreendendo a purga da fornalha, a ignição, a alimentação e o corte de combustíveis, bem como o monitoramento da chama, de modo a assessorar o operador e conferir mais segurança em etapas críticas de acendimento e desligamento da caldeira, inclusive nos cenários de intertravamento.

Sistema de tubulação: agrupamento de tubulações sujeitas a condições operacionais e a mecanismos de deterioração semelhantes, vinculadas a um mesmo plano de inspeção, com a discriminação expressa dos respectivos códigos de identificação (TAG), visando a otimizar a alocação de recursos e aumentar a efetividade das inspeções de segurança, sem prejuízo da rastreabilidade das informações pertinentes a cada tubulação integrante do sistema.

Sistemas intrinsecamente protegidos: vasos isolados ou interligados cuja pressão se mantenha inferior à PMTA em todos os cenários possíveis, bem como aqueles dotados de instrumentos de segurança concebidos em substituição ou em complemento aos dispositivos de segurança preconizados nesta NR, observadas as premissas e os requisitos técnicos e documentais previstos nos respectivos códigos de construção.

Sistema instrumentado de segurança: sistema que reúne uma ou mais funções instrumentadas de segurança, normalmente dissociado da malha básica de controle, cujo propósito é conduzir o equipamento/processo a um estado seguro nas ocorrências de violações a parâmetros operacionais pré-estabelecidos, abarcando, entre outros, sensores, executores lógicos e elementos finais, especificados considerando-se um nível de integridade de segurança desejável, estimado em análise de risco.

Tanques metálicos de armazenamento: equipamentos estáticos, metálicos, não enterrados, sujeitos à pressão atmosférica ou a pressões menores que 103kPa, cujo costado se desenvolve, em regra, a partir de um eixo vertical de revolução, com preponderância para as construções cilíndricas.

Tecnologias de cálculo/procedimentos avançados: métodos analíticos, numéricos ou computacionais destinados à avaliação da integridade estrutural dos equipamentos abrangidos por esta NR, normalmente conhecidos como "métodos de adequação ao uso" (Fitness-For-Service), bem como técnicas de reparo, permanente ou provisório, amparadas em publicações técnicas destinadas a equipamentos em serviço (post-construction code). Exemplos de referências técnicas: API 579, BS 7910, API 510, API 570, API 653, ASME PCC-2, entre outros, a critério do PLH.

Teste de pressão: termo genérico que compreende as diversas técnicas de pressurização de equipamentos novos ou em serviço, incluindo testes hidrostáticos, pneumáticos, hidropneumáticos e hidrodinâmicos, normalmente executados com água ou ar, com a finalidade de detectar vazamentos, atestar a resistência estrutural, bem como verificar a estanqueidade de juntas e de outros elementos de vedação.

Teste hidrostático de fabricação: aquele baseado em código de construção, executado na etapa de fabricação ou no campo, antes do início da operação, observadas as disposições complementares previstas nesta NR.

Tubulações: conjunto formado por tubos e seus respectivos acessórios, projetados por códigos específicos, destinado ao transporte de fluidos.

Unidade(s) de processo: conjunto de equipamentos e interligações de unidade(s) destinados ao processamento, transformação ou armazenamento de materiais/substâncias.

Vasos de pressão: recipientes estanques, de quaisquer tipos, formato ou finalidade, capazes de conter fluidos sob pressões manométricas positivas ou negativas, diferentes da atmosférica, observados os critérios de enquadramento desta NR. Para efeitos desta NR, estão incluídos:

a) permutadores de calor, evaporadores, resfriadores a ar, “chillers” de sistemas de ar condicionado e similares;

b) vasos de pressão ou partes sujeitas à chama direta que não estejam dentro do escopo de outras NR, nem dos itens 13.2.2 e 13.2.1, alínea "a)" desta NR;

c) vasos de pressão encamisados, incluindo refervedores e reatores;

d) autoclaves e caldeiras de fluido térmico;

e) pulmão de ar comprimido que suportam compressores alternativos;

f) amortecedores de pulsação de compressores e bombas.

Vida remanescente (ou vida residual): estimativa de tempo restante de vida de um equipamento ou acessório, a partir de dados coletados em ensaios e testes destinados a monitorar os efeitos dos mecanismos de danos atuantes.

Volume: para fins desta NR é o volume interno do vaso de pressão, excluindo o volume dos acessórios, de enchimentos ou de catalisadores.

4. CONDIÇÕES GERAIS

4.1. ESCOPO

4.1.1. Todos os equipamentos pressurizados devem ser projetados, fabricados, montados e inspecionados de acordo com códigos e normas nacionais ou internacionais a eles relacionados.

4.1.1.1. Os vasos de pressão devem ser completamente inspecionados e testados pelo fabricante de acordo com os requisitos previstos pelo código de projeto e construção e demais requisitos contratuais.

4.1.1.2. Para fins de atendimento à NR-13, devem ser considerados vasos de pressão qualquer equipamento projetado e construído em conformidade com códigos e normas relativos a vasos de pressão, tais como: ASME BPVC Section VIII, BS PD 5500, AD Merkblätter, EN 13445, Pressure Equipment Directive 97/23/EC, API STD 660, API STD 661 etc.

4.1.2. Todos os requisitos da NR-13 e desta ET, devem ser aplicados aos seguintes equipamentos:

a) Vasos de pressão cujo produto P×V seja superior a 8 (oito), onde P é a pressão máxima de operação (PMO) em kPa, em módulo, e V o seu volume interno em m3;

b) Vasos de pressão que contenham fluido da classe A (ver item 4.2), independente das dimensões e do produto P×V;

c) Recipientes móveis com P×V superior a 8 (oito) ou com fluido da classe A (ver item 4.2).

d) Vasos de pressão sujeitos apenas à condição de vácuo com pressão igual ou superior a 5 (cinco) kPa em módulo, independente da classe do fluido contido.

4.1.3. A verificação quanto ao enquadramento do equipamento na NR-13 deve ser realizada pela empresa projetista responsável pelo detalhamento. A empresa projetista responsável pelo detalhamento deve emitir documento comprovando esta verificação. Deve ser emitida também uma lista indicando todos os vasos de pressão da Unidade e sua respectiva categoria na NR-13.

Os equipamentos não enquadrados na NR-13 também devem fazer parte desta lista.

O Profissional Legalmente Habilitado (PLH) deve verificar e validar esta lista, realizando ajustes e correções, se necessário. Recomenda-se utilizar a lista descrita na tabela do anexo III, como referência.

4.1.4. Para ser considerado recipiente transportável, o equipamento necessita ser projetado, construído, inspecionado e manutenido em conformidade com os requisitos previstos por normas específicas de equipamentos transportáveis, tais como ABNT NBR 8460, ABNT NBR 9809, DOT-3A, DOT-3AA etc. Deve ser emitida documentação que comprove o atendimento aos requisitos da norma aplicável.

4.1.5. Para ser considerado tanque, o equipamento deve ser projetado, construído e inspecionado de acordo com normas específicas de tanques, tais como API STD 650, API STD 620, AWWA D100-05, API 12P, etc. Deve ser emitida documentação que comprove o atendimento aos requisitos da norma aplicável.

4.1.6. Os requisitos previstos na NR-13 para vasos de pressão não são aplicáveis para acessórios e componentes de dutos ou tubulações. Para ser considerado acessório ou componente de dutos ou tubulações, o equipamento deve ser projetado, construído e inspecionado de acordo com normas específicas de tubulação ou duto, tais como, ASME B31.1, ASME B31.3, ASME B31.4, ASME B31.8, ASME B16.34 etc. Deve ser emitida documentação que comprove o atendimento aos requisitos da norma aplicável.

4.1.7. Em caso de revisão do texto da NR-13 no decorrer do contrato, os itens descritos nesta especificação continuam válidos, desde que não vá de encontro aos requisitos da nova edição da norma.

4.1.7.1. É obrigação da CONTRATADA, nesse caso, atender aos novos requisitos legais, independente da fase em que o equipamento, ou a unidade, se encontra (projeto, fabricação, montagem, inspeção, comissionamento, pré-partida, etc)

4.1.7.2. A CONTRATADA deve, nesse caso, avaliar os impactos da alteração do texto da NR-13 no escopo desta especificação, apresentando a PETROBRAS uma lista de itens afetados, documentos e equipamentos atingidos, divergências existentes e ações propostas.

4.1.7.3. Ações decorrentes de divergências entre novos requisitos da NR-13 e itens desta especificação técnica devem ser implementadas somente após aprovação da PETROBRAS.

4.1.7.4. A CONTRATADA é responsável pela aplicação dos requisitos da NR-13 nos equipamentos pertencentes a terceiros circunscritos e instalados no estabelecimento da PETROBRAS.

4.1.8. O Profissional Legalmente Habilitado deve ser um engenheiro designado pelo fabricante do equipamento ou pela CONTRATADA. O PLH deve possuir registro no conselho profissional, em conformidade com regulamentação brasileira.

4.1.9. Equipamentos não enquadrados na NR-13

4.1.9.1. Conforme item 13.2.2 da NR-13, estão isentos da necessidade de atendimento integral a esta NR os seguintes equipamentos:

a) recipientes transportáveis, vasos de pressão destinados ao transporte de produtos, reservatórios portáteis de fluido comprimido e extintores de incêndio;

b) vasos de pressão destinados à ocupação humana;

c) vasos de pressão integrantes de sistemas auxiliares de pacote de máquinas;

d) dutos e seus componentes;

e) fornos, serpentinas para troca térmica e aquecedores de fluido térmico;

f) vasos de pressão com diâmetro interno inferior a cento e cinquenta milímetros independente da classe do fluido;

g) geradores de vapor não enquadrados em códigos de vasos de pressão ou caldeira;

h) tubos de sistemas de instrumentação;

i) tubulações de redes públicas de distribuição de gás;

j) vasos de pressão fabricados em Plástico Reforçado de Fibra de Vidro – PRFV, inclusive aqueles sujeitos a condição de vácuo;

k) tanques estruturais de embarcações, navios e plataformas marítimas de exploração e produção de petróleo;

l) vasos e acumuladores de equipamentos submarinos destinados à produção e exploração de petróleo.

m) tanques enterrados ou apoiados sobre pernas, sapatas, pedestais ou selas;

n) panelas de cocção;

o) acumuladores hidráulicos;

p) tubulações que operam com vapor, observado o disposto no subitem 13.6.2.6;

q) trocador de calor de placas corrugadas gaxetadas e brasadas; e

r) vasos de pressão sujeitos exclusivamente a condições de vácuo menor ou igual a 5 kPa, que não contenham fluidos de classe A.

4.1.9.2. Os equipamentos referenciados em 4.1.9.1 e os vasos de pressão com P×V menor que 8 devem ser submetidos às inspeções e testes de fabricação previstos pelo fabricante, código ou norma de projeto aplicável.

4.1.9.3. As inspeções de fabricação de equipamentos fabricados em território nacional devem ser realizadas sob responsabilidade técnica de Profissional Legalmente Habilitado e possuir os seguintes documentos, além daqueles previstos contratualmente:

a) Laudo de inspeção de fabricação contendo a assinatura, nome e número do registro no conselho profissional do PLH ;

b) Desenhos de fabricação;

c) Folhas de dados;

d) Memórias de cálculo mecânico;

e) Especificações técnicas;

f) Procedimento de soldagem, se aplicável;

g) Procedimentos de ensaios não destrutivos;

h) Certificado de teste de hidrostático e/ou estanqueidade.

4.1.9.4. Para equipamento fabricado no exterior, um responsável técnico designado pelo fabricante ou importador deve ser o responsável técnico pela inspeção de fabricação e pelo fornecimento da documentação citada no item 4.1.9.3.

4.2. CLASSIFICAÇÃO DE FLUIDOS E CATEGORIA DOS VASOS DE PRESSÃO

4.2.1. Para efeito de aplicação da NR-13 os vasos de pressão devem ser classificados em categorias segundo a classe de fluido e o potencial de risco.

4.2.2. Deve-se utilizar como referência os requisitos legais descritos na NR-15 (Atividades e Operações Insalubres) e as definições estabelecidas pela ABNT NBR 17.505-1.

4.2.3. Os fluidos contidos nos vasos de pressão devem ser classificados conforme descrito a seguir:

Classe A:

Fluidos inflamáveis (gás ou líquido);

Fluidos combustíveis com temperatura superior ou igual a 200ºC (duzentos graus Celsius);

Fluidos tóxicos com limite de tolerância igual ou inferior a 20 ppm (vinte partes por milhão);

Hidrogênio;

Acetileno.

Classe B:

Fluidos combustíveis com temperatura inferior a 200ºC (duzentos graus Celsius);

Fluidos tóxicos com limite de tolerância superior a 20 ppm (vinte partes por milhão).

Classe C:

Vapor de água, gases asfixiantes simples ou ar comprimido.

Classe D:

Outros fluidos não enquadrados acima.

NOTA 1: Fluidos inflamáveis: Líquido com ponto de fulgor < 37,8º C;

NOTA 2: Gases Inflamáveis: gases que inflamam com o ar a 20º C e a uma pressão padrão de 101,3kPa;

NOTA 3: Combustíveis: Fluidos com ponto de fulgor ≥ 37,8º C.

4.2.4. Quando se tratar de mistura deve ser considerado, para fins de classificação, o fluido que apresentar maior risco aos trabalhadores e instalações, considerando-se sua toxicidade, inflamabilidade e concentração.

4.2.5. Os vasos de pressão devem ser classificados em grupos de potencial de risco em função do produto P×V, onde P é a pressão máxima de operação em módulo e em MPa e V o seu volume em m3, conforme segue:

Grupo 1 - P×V ≥ 100

Grupo 2 - P×V < 100 e P×V ≥ 30

Grupo 3 - P×V < 30 e P×V ≥ 2,5

Grupo 4 - P×V < 2,5 e P×V ≥ 1

Grupo 5 - P×V < 1

4.2.5.1. A classificação dos vasos de pressão em categorias de acordo com os grupos de potencial de risco e a classe de fluido contido deve ser feita conforme a Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Categorias de Vasos de Pressão

Classe de Fluído	Grupo de Potencial de Risco				
	1 P.V ≥ 100	2 P.V < 100 P.V ≥ 30	3 P.V < 30 P.V ≥ 2,5	4 P.V < 2,5 P.V ≥ 1	5 P.V < 1
	Categorias				
A - Fluidos inflamáveis, e fluidos combustíveis com temperatura igual ou superior a 200 °C - Tóxico com limite de tolerância ≤ 20 ppm - Hidrogênio - Acetileno	I	I	II	III	III
B - Fluidos combustíveis com temperatura menor que 200 °C - Fluidos tóxicos com limite de tolerância > 20 ppm	I	II	III	IV	IV
C - Vapor de água - Gases asfixiantes simples - Ar comprimido	I	II	III	IV	V
D - Outro fluido	II	III	IV	V	V

4.2.6. Recomenda-se que a classificação dos fluidos e a determinação da Pressão Máxima de Operação (PMO) do equipamento sejam realizadas pela Empresa Projetista da Unidade responsável pelo projeto básico.

4.2.7. A classificação dos fluidos deve ser verificada e aprovada pela Empresa Projetista da Unidade responsável pelo projeto de detalhamento.

4.2.8. O fabricante, com base na classificação dos fluidos e na PMO do equipamento, deve realizar a categorização do vaso de pressão.

4.2.9. A classificação dos fluidos e a categorização dos vasos de pressão devem ser verificadas e aprovadas pelo PLH da CONTRATADA.

4.3. IDENTIFICAÇÃO

4.3.1. Todo vaso de pressão deve ter afixado em seu corpo, em local de fácil acesso e bem visível, placa de identificação indelével, conforme modelos do Anexo I, com todas as informações na língua portuguesa e com as unidades indicadas no Sistema Internacional (SI).

4.3.2. Além da placa de identificação, devem constar, em local visível, a categoria do vaso e seu TAG (código de identificação), conforme padrão dimensional de algarismos e letras indicado no Anexo II.

4.3.3. As localizações da placa da identificação, da categoria e do TAG do vaso devem ser planejadas previamente, de forma que não fiquem dispostas atrás de tubulações, escadas, plataformas e outros acessórios. Alternativamente estas informações podem ser fixadas ou pintadas na base, saia ou sela do equipamento, desde que fiquem em local de fácil visualização.

4.4. INSTALAÇÃO DOS VASOS DE PRESSÃO

4.4.1. A instalação de vasos de pressão deve ser projetada de forma que todos os drenos, respiros, bocas de visita e indicadores de nível, pressão e temperatura, quando existentes, sejam facilmente acessíveis. Os acessórios descritos nesse item, que possam exigir a presença do trabalhador para operação, manutenção ou inspeção, devem permitir acesso fácil e seguro por meio de escadas, plataformas e outros em conformidade com a normas oficiais vigentes e regulamentações aplicáveis.

4.4.2. A instalação de vasos de pressão deve garantir que os equipamentos sejam dotados dos seguintes itens:

a) Válvula de segurança ou outro dispositivo de segurança com pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior à PMTA, instalado diretamente no vaso ou no sistema que o inclui, considerados os requisitos do código de projeto relativos a aberturas escalonadas e tolerâncias de calibração;

b) Vasos de pressão submetidos a vácuo devem ser dotados de dispositivos de segurança ou outros meios previstos no projeto; se também submetidos à pressão positiva devem atender à alínea "a" deste subitem;

c) Sistema de segurança que defina formalmente o(s) meio(s) para evitar o bloqueio inadvertido de dispositivos de segurança (Dispositivo Contra Bloqueio Inadvertido DCBI), sendo que, na inexistência de tal sistema formalmente definido, deve ser utilizado no mínimo um dispositivo físico associado à sinalização de advertência (ver item 6.3);

d) Instrumento que indique a pressão de operação, instalado diretamente no vaso ou no sistema que o contenha.

NOTA: Os sistemas intrinsicamente protegidos, concebidos e mantidos em conformidade com o respectivo código de construção, podem prescindir do disposto no item 4.4.2, alínea "a" ou "b" acima, mediante parecer técnico emitido por PLH.

4.4.3. Todos os equipamentos categorizados pela NR-13 devem possuir dispositivo de proteção contra sobrepressão (PSV ou disco de ruptura), seja ele instalado diretamente no equipamento ou no sistema que contém o equipamento.

NOTA 1: Dispositivos, tais como, indicadores de pressão, válvulas redutoras de pressão e "pressure transmitters and switches" para alarme e "trip" do equipamento são componentes da hierarquia de monitoração das condições de operação do sistema, e não são considerados dispositivos da segurança contra sobrepressão.

NOTA 2: O dispositivo de segurança é o dispositivo para alívio mecânico instantâneo da sobrepressão interna do vaso de pressão que utiliza, para a atuação, unicamente a própria pressão como fonte de energia, antes que a pressão máxima de trabalho admissível seja ultrapassada.

NOTA 3: No caso de existência de válvula de controle, ou de válvula auto-operada, ou de acionamento remoto, entre o dispositivo de segurança e o equipamento ou sistema a ser protegido, esta é considerada passível de fechamento, mesmo sendo do tipo "falha-abre". Portanto, é necessário existir um dispositivo de segurança à montante e à jusante dessa válvula.

NOTA 4: Este requisito não é aplicável para equipamentos pertencentes a sistemas considerados intrinsicamente protegidos, exceto disposto ao contrário pelo PLH.

4.4.4. Trocadores de calor podem ter sua categoria estabelecida das seguintes formas:

a) Considerando a categoria mais crítica entre o casco e o cabeçote (carretel), ou;

b) Considerando o casco como um vaso de pressão e o cabeçote como outro vaso de pressão.

4.4.4.1. Independente da forma de categorização, tanto o lado do casco quanto o lado do cabeçote devem possuir dispositivos de segurança e indicadores de pressão.

4.4.5. Os instrumentos indicadores de pressão e os dispositivos de segurança devem possuir placa de identificação indelével. O TAG destes acessórios deve ser estampado, ou gravado, de forma legível e indelével.

4.4.6. Vasos de pressão que operam na condição de vácuo devem possuir válvula de alívio de pressão e vácuo instalada diretamente no vaso de pressão ou no sistema que o compõe. Outros meios que previnam o colapso por vácuo podem ser utilizados. Entende-se como outros meios de prevenção ao colapso por vácuo: reforços de vácuo ou dimensionamento para a condição de vácuo total, quando descritos e detalhados claramente no projeto básico, na memória de cálculo e nos desenhos de fabricação aplicáveis.

4.4.6.1. Para os equipamentos sujeitos a steam-out, caso não sejam projetados para vácuo total ou parcial, devem existir informações na documentação de projeto que assegurem que tais equipamentos não sejam submetidos ao vácuo durante o steam-out.

4.4.7. Os lacres de calibração instalados em dispositivos de segurança devem ser indeléveis.

4.4.8. O bloqueio de dispositivos de segurança de vasos de pressão sem a devida justificativa técnica baseada em códigos, normas ou procedimentos formais de operação do equipamento é considerado condição de Risco Grave e Iminente (RGI). Desta forma, deve ser definido durante a fase de projeto de detalhamento os meios físicos que serão utilizados contra o bloqueio de dispositivo de segurança.

4.4.9. Quando os vasos de pressão forem instalados em ambientes fechados, a instalação deve satisfazer os seguintes requisitos:

a. Dispor de pelo menos 2 (duas) saídas amplas, permanentemente desobstruídas, sinalizadas e dispostas em direções distintas;

b. Dispor de acesso fácil e seguro para as atividades de manutenção, operação e inspeção, sendo que, para guarda-corpos vazados, os vãos devem ter dimensões que impeçam a queda de pessoas;

c. Dispor de ventilação permanente com entradas de ar que não possam ser bloqueadas;

d. Dispor de iluminação conforme normas oficiais vigentes;

e. Possuir sistema de iluminação de emergência.

4.4.10. Quando o vaso de pressão for instalado em ambiente aberto, a instalação deve satisfazer as alíneas “a”, “b”, “d” e “e” do item 4.4.9.

4.5. PROJETO DE ALTERAÇÃO OU REPARO (PAR)

4.5.1. O PAR só pode ser executado com a aprovação da PETROBRAS.

4.5.2. Projetos de alteração ou reparo devem ser concebidos previamente sempre que as condições de projeto forem modificadas ou quando forem realizados reparos que possam comprometer a segurança.

4.5.3. Todos os reparos ou alterações em vasos de pressão devem respeitar os respectivos códigos de projeto, códigos de fabricação, códigos de alteração e reparo, normas e especificações técnicas utilizadas durante a fabricação ou reparo.

4.5.4. O PAR deve conter, no mínimo:

a. Descrição detalhando as razões da alteração ou reparo;

b. Descrição dos serviços que serão executados, indicando as partes ou componentes do equipamento que serão submetidos ao reparo ou alteração;

c. Plano de execução;

d. Certificados de composição químicas e propriedades mecânicas de chapas, tubos, flanges e outros materiais utilizados;

e. Lista dos consumíveis de soldagem;

f. Plano de soldagem;

g. Procedimentos de soldagem, de testes e de ensaios não destrutivos;

h. Procedimento de tratamento térmico e medição de dureza (quando aplicável);

i. Certificados de calibração dos instrumentos utilizados;

j. Certificados de consumíveis utilizados;

k. Relatórios dos testes e ensaios executados;

l. Relatório de Inspeção, pós reparo ou alteração;

m. Assinatura, nome e número de registro no conselho profissional do PLH;

n. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) do PLH.

4.5.5. A critério do PLH e condicionada à aprovação da PETROBRAS, podem ser utilizadas tecnologias de cálculo ou procedimentos mais avançados, em substituição aos previstos pelos códigos de projeto.

4.5.6. O PAR deve ser aprovado por PLH.

4.5.7. O PAR deve ser anotado no Registro de Segurança e registrado no Relatório de Inspeção de Segurança.

4.5.7.1. Após a conclusão do PAR, o PLH deve anotar esta informação no Registro de Segurança, informando se o equipamento se encontra apto para operar de forma segura.

4.5.8. Equipamentos que, antes de entrarem em operação, necessitem de reparo ou alterações, em virtude de avarias ou modificações construtivas, podem ter o PAR dispensado se todas as condições listadas abaixo forem atendidas:

a. A PETROBRAS aprove a dispensa de execução de PAR;

b. A alteração ou reparo seja realizada sob responsabilidade técnica do PLH do fabricante do equipamento;

c. Todas as normas e especificações técnicas do projeto original sejam atendidas;

d. Todos os desenhos e demais documentos de projeto, fabricação e montagem forem atualizados para a nova condição pelo fabricante do equipamento;

e. Todos os testes, exames e ensaios sejam realizados sob a responsabilidade técnica do fabricante do equipamento e incorporados ao "data-book";

f. Todos os soldadores estejam qualificados de acordo com as Especificações de Procedimento de Soldagem (EPS) do fabricante do equipamento;

g. Todos os procedimentos de soldagem, inspeção e testes utilizados sejam emitidos pelo fabricante do equipamento.

4.6. INSPEÇÃO E TESTES

4.6.1. Os vasos de pressão devem ser submetidos a uma inspeção de segurança inicial após a sua instalação, antes de sua entrada em funcionamento, no local definitivo de instalação, devendo compreender exames externo e interno. A inspeção de segurança deve ser realizada sob a responsabilidade técnica de PLH, devendo o relatório ser emitido em conformidade com o item 5.6.

4.6.1.1. Vasos de pressão que não permitam acesso visual para o exame interno ou externo por impossibilidade física devem ser submetidos alternativamente a outros exames não destrutivos e metodologias de avaliação da integridade, a critério do PLH, baseados em normas e códigos aplicáveis à identificação de mecanismos de deterioração.

4.6.2. A utilização de exames não destrutivos e metodologias de avaliação da integridade, em substituição ao exame interno ou externo, está condicionada à aprovação prévia da PETROBRAS.

4.6.2.1. Os vasos de pressão devem obrigatoriamente ser submetidos a Teste Hidrostático (TH) em sua fase de fabricação, com comprovação por meio de laudo assinado por responsável técnico designado pelo fabricante ou importador. Na falta de comprovação documental de que o Teste Hidrostático (TH) tenha sido realizado na fase de fabricação, o TH deve ser feito durante a inspeção de segurança inicial.

4.6.3. O laudo deve conter, além da assinatura, o nome legível e número do registro no conselho profissional do responsável técnico.

4.6.4. Todas as intervenções que exijam mandrilhamento ou soldagem em partes que operem sob pressão ou vácuo devem ser objeto de exames ou testes para controle da qualidade com parâmetros definidos pelo PLH da empresa CONTRATADA ou do fabricante do equipamento, de acordo com normas ou códigos aplicáveis.

4.6.5. Os instrumentos e os sistemas de controles e segurança de vasos de pressão devem ser mantidos em condições adequadas de uso e devidamente inspecionados, testados e calibrados. Deve ser emitido certificado de calibração dos instrumentos e sistemas de controles dos vasos de pressão em conformidade com os requisitos contratuais aplicáveis.

4.6.6. As válvulas de segurança e demais acessórios de vasos de pressão devem ter sua calibração verificadas durante a fase de recebimento ou imediatamente antes da instalação, salvo indicação em contrário indicada em requisitos contratuais. O certificado de calibração deve ser emitido em conformidade com os requisitos técnicos contratuais.

4.6.7. Quando previsto em contrato, deve ser realizada medição de espessura do vaso de pressão durante a inspeção de segurança inicial. A medição de espessura deve ser realizada por pessoal qualificado e de acordo com procedimento aprovado. A quantidade de pontos de medição e suas localizações deve ser realizada conforme requisitos contratuais aplicáveis.

4.6.8. Deve ser utilizada, como referência para determinação das datas das próximas inspeções de segurança, a data de término da inspeção de segurança inicial do vaso de pressão.

4.6.9. As inspeções de segurança iniciais são de responsabilidade da Empresa CONTRATADA. Cada vaso de pressão deve possuir seu respectivo relatório de inspeção de segurança inicial.

4.6.10. O item 13.5.4.5.3 da NR-13 não é aplicável a equipamentos sem histórico de operação.

4.6.11. Trocadores de calor tipo casco e tubo devem ter o feixe completamente removido para a realização do exame interno da inspeção de segurança inicial. Caso o equipamento seja tipo espelho fixo, deverá ser observado o item 4.6.1.1.

5. DOCUMENTAÇÃO

5.1. Toda a documentação referenciada no item 5 deve ser organizada pela empresa CONTRATADA. Para cada equipamento, a seguinte documentação é exigida pela NR-13, devendo ser preparada conforme detalhado nos itens que seguem:

a) Prontuário do Vaso de Pressão;

b) Registro de Segurança;

c) Projeto de Alteração ou Reparo;

d) Relatório de Inspeção de Segurança Inicial (RISI);

e) Manual de Operação;

f) Certificados de inspeção, teste e calibração dos dispositivos de segurança e indicadores de pressão.

5.2. Deve ser entregue à PETROBRAS, antes de o equipamento entrar em operação, pasta específica contendo os documentos indicados no item 5.1, independentemente do "Data-Book" fornecido pelo fabricante do equipamento para atendimento aos requisitos contratuais e ao código de projeto e fabricação.

5.2.1. O Registro de Segurança pode ser entregue de forma separada, visto que é um documento que abrange diversos equipamentos.

5.3. Prontuário

5.3.1. O Prontuário do vaso de pressão deve conter no mínimo as informações listadas a seguir:

a) Folha de Informações: Categoria, grupo de risco e classe do fluido; Dados de identificação como por exemplo, TAG, serviço, fabricante e ano de fabricação; Pressões e temperaturas de projeto e operação (mínima e máxima); pressão de teste (de fabricação e corroída e quente); PMTA, código de projeto com ano de edição e especificação dos materiais;

b) Memória de cálculo relativa à determinação da PMTA e espessuras mínimas (contemplando todos os componentes do vaso);

c) Procedimentos utilizados na fabricação, montagem e inspeção final: Especificação dos Procedimentos de Soldagem (EPS), Registro de Qualificação do Procedimento de Soldagem (RQPS), Procedimentos de Ensaios Não Destrutivos (END), Procedimento de Tratamentos Térmicos aplicáveis, quando existente, Procedimento de Teste Hidrostático, etc.;

d) Desenhos: de conjunto; dos detalhes do corpo (casco e tampos); de detalhes de solda; das conexões; dos acessórios, dos suportes de internos, da suportação do vaso, da placa de identificação, etc;

e) Desenho de posição dos pontos de medição de espessura e relatório de medição de espessura do vaso de pressão, conforme requisitos contratuais, se aplicáveis;

f) Dados dos dispositivos de segurança: Folha de dados da PSV, indicando a pressão de abertura da válvula de segurança, e Certificado de Capacidade das PSVs. Todas as válvulas de alívio e segurança instaladas para proteger equipamentos que sejam projetados segundo o ASME BPVC Section VIII Divisions 1, 2 e 3, ou por outros códigos relativos a vasos de pressão, devem possuir certificados de capacidade de alívio.

g) Folha de dados dos instrumentos de indicação de pressão (Unidades de Pressão no Sistema SI – (kPa) com correspondência no Sistema Métrico (kgf/cm²));

h) Certificado de Calibração dos dispositivos de segurança e dos indicadores de pressão;

i) Laudo de Teste Hidrostático realizado na fábrica;

j) Demonstrativo de enquadramento e categorização do vaso de pressão à NR-13.

NOTA 1: A folha de dados (FD) do equipamento pode substituir a folha de informações indicada na alínea "a", desde que todas as informações presentes nesta alínea estejam discriminadas na FD.

NOTA 2: Mediante aprovação prévia da PETROBRAS, a apresentação da memória de cálculo indicada na alínea "b" deste item, pode compreender um resumo que indique os valores de PMTA e Pressão de TH de cada componente e suas espessuras mínimas. Entretanto, é obrigatório que o cálculo mecânico completo seja apresentado no "data-book" do fabricante em conformidade com os requisitos contratuais aplicáveis.

NOTA 3: Mediante aprovação prévia da PETROBRAS, a apresentação dos procedimentos utilizados na fabricação estabelecida na alínea "c" deste item, pode ser através de lista que indique a numeração (codificação/identificação) destes procedimentos e o local no qual os mesmos estão arquivados. Entretanto, o conteúdo completo destes procedimentos deve ser apresentado no "data-book" do fabricante em conformidade com os requisitos contratuais aplicáveis.

5.3.2. Além da emissão do prontuário, prevista pela NR-13, o fabricante deve emitir o "data-book" do equipamento, conforme previsto em documentação contratual aplicável.

5.4. Registro de Segurança

5.4.1. Imediatamente após a inspeção de segurança inicial do vaso de pressão, deve ser anotada no Registro de Segurança a sua condição operacional, informando se o equipamento encontra-se apto para operar de forma segura.

5.4.2. O Registro de Segurança deve ser constituído por livro de páginas numeradas, pastas ou sistema informatizado no qual devem ser registradas:

a) Todas as ocorrências importantes capazes de influir nas condições de segurança dos vasos de pressão, inclusive alterações nos prazos de inspeção;

b) As ocorrências de inspeções de segurança inicial, periódicas e extraordinárias;

c) Condição operacional do vaso de pressão;

d) Nome legível, número do registro no conselho profissional e assinatura do PLH.

5.4.3. A emissão do Livro de Registro de Segurança e a anotação das inspeções de segurança iniciais e das condições operacionais dos vasos de pressão é de responsabilidade do PLH da CONTRATADA.

5.5. Projeto de Alteração ou Reparo

5.5.1. A documentação do projeto de alteração ou reparo deve atender os requisitos descritos no item 4.5.

5.6. Relatório de Inspeção de Segurança

5.6.1. Deve ser emitido Relatório de Inspeção de Segurança Inicial (RISI). Recomenda-se que seja empregado o modelo de relatório descrito na norma ABNT NBR 15417. O relatório deve ser emitido em língua portuguesa e conter no mínimo:

a) Identificação do vaso de pressão - *Indicação do TAG e número de série, se aplicável;*

b) Categoria do vaso de pressão

c) Fluidos de serviços - *Indicar classe do fluido, conforme definido na NR-13;*

d) Tipo de vaso de pressão - *Indicar se o equipamento é um trocador de calor, esfera, filtro, etc;*

e) Data de início e término da inspeção - *O término da inspeção do equipamento só deve ocorrer após a execução de todas as intervenções decorrentes da fase de montagem e comissionamento em suas interligações (tubulações e sistemas ligados ao equipamento), dispositivos de segurança e instrumentos;*

f) Tipo de inspeção executada - *inicial, periódica ou extraordinária (interna ou externa);*

g) Descrição das inspeções, exames e testes executados - *Indicar e descrever a realização de exame visual, medição de espessura e demais ENDs e testes executados durante a inspeção de segurança. Indicar as normas, especificações e procedimentos de inspeção utilizados como referência;*

h) Registro fotográfico destacando as anomalias detectadas nos exames interno e externo do vaso de pressão

i) Resultado da inspeção e intervenções executadas - *Indicar o resultado de cada avaliação realizada;*

j) Parecer conclusivo quanto a integridade do vaso de pressão até a próxima inspeção - *A conclusão deve ser clara quanto ao estado físico do equipamento. Informar se o equipamento está apto para operar com segurança até a data da próxima inspeção;*

k) Recomendações e providências necessárias - *Não são admitidas recomendações de inspeção sem a aprovação prévia da PETROBRAS. Pendências, anomalias e descontinuidades devem ser sanadas antes do término da inspeção;*

l) Data prevista para próxima inspeção - *ver item 4.6.8;*

m) Nome legível, assinatura e número do registro no conselho profissional do PLH e nome legível e assinatura de técnicos de inspeção que participaram da inspeção - *Todas as páginas do relatório devem conter a rubrica ou assinatura do PLH.*

n) número do certificado de inspeção, teste e calibração da(s) válvula(s) de segurança.

5.6.2. Deve ser anexado, ou referenciado, no RISI o laudo de execução do teste hidrostático de fabricação.

5.7. Manual de Operação

5.7.1. Todo vaso de pressão enquadrado nas categorias I ou II deve possuir manual de operação próprio ou instruções de operação contidas no manual de operação de unidade, em língua portuguesa, contendo no mínimo:

a) Procedimentos de partidas e paradas;

b) Procedimentos e parâmetros operacionais de rotina;

c) Procedimentos para situações de emergência;

d) Procedimentos gerais de segurança, saúde e de preservação do meio ambiente.

6. REQUISITOS COMPLEMENTARES

6.1. Equipamentos pertencentes a "skids" devem ser enquadrados na NR-13, quando atenderem os requisitos descritos no item 13.2.1 da NR-13.

6.2. Os meios físicos contra o bloqueio de dispositivos de segurança (DCBI) devem ser de material indelével e resistente ao ambiente em que for instalado. Em função disso recomenda-se que sejam fabricados em aço inoxidável. É recomendável que a especificação dos DCBIs seja feita durante a fase de detalhamento de projeto. Recomenda-se também que sua instalação seja realizada após o final de todas as atividades de completação mecânica.

6.3. Deve ser afixada uma placa de sinalização de advertência, junto ao DCBI, conforme modelo ilustrado na figura a seguir (unidades em mm):

6.3.1. A placa deve ser de aço inoxidável, ter as informações gravadas de forma indelével, bem visível e atender a norma ABNT NBR ISO 3864-1 – Símbolos gráficos — Cores e sinais de segurança.

6.3.2. Outro modelo de placa pode ser utilizado desde que aprovado pela PETROBRAS.

6.4. Tubulações de descarga e bocais de saída de dispositivos de segurança devem ser direcionados para áreas que não ofereçam riscos aos trabalhadores.

7. INSTRUÇÃO PARA ENQUADRAMENTO DE VASOS DE PRESSÃO

7.1. O Anexo IV serve de orientação para a avaliação do enquadramento, ou não, de vasos de pressão na NR-13.

8. REQUISITOS COMPLEMENTARES PARA ATENDIMENTO AO SPIE

8.1. O Anexo II da NR-13 trata de requisitos adicionais mínimos para a certificação do Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos (SPIE). As Portarias Nº 537 e 582 de 2015 do INMETRO estabelecem os requisitos que são exigidos para a obtenção desta certificação com foco em segurança, saúde e meio ambiente, visando à gestão da integridade estrutural de caldeiras, vasos de pressão e tubulações nos termos da NR-13, em aspectos relacionados à instalação, operação e manutenção.

8.2. Caso esteja exigido contratualmente o atendimento à certificação de SPIE, requisitos adicionais devem ser aplicados em complemento aos estabelecidos nesta especificação técnica.

8.2.1. Os requisitos adicionais para a certificação de SPIE devem ser atendidos em conformidade com anexos contratuais ou especificações técnicas aplicáveis.

8.2.2. Os requisitos adicionais de SPIE também devem ser aplicados aos equipamentos e tubulações que estão fora do escopo da NR-13.

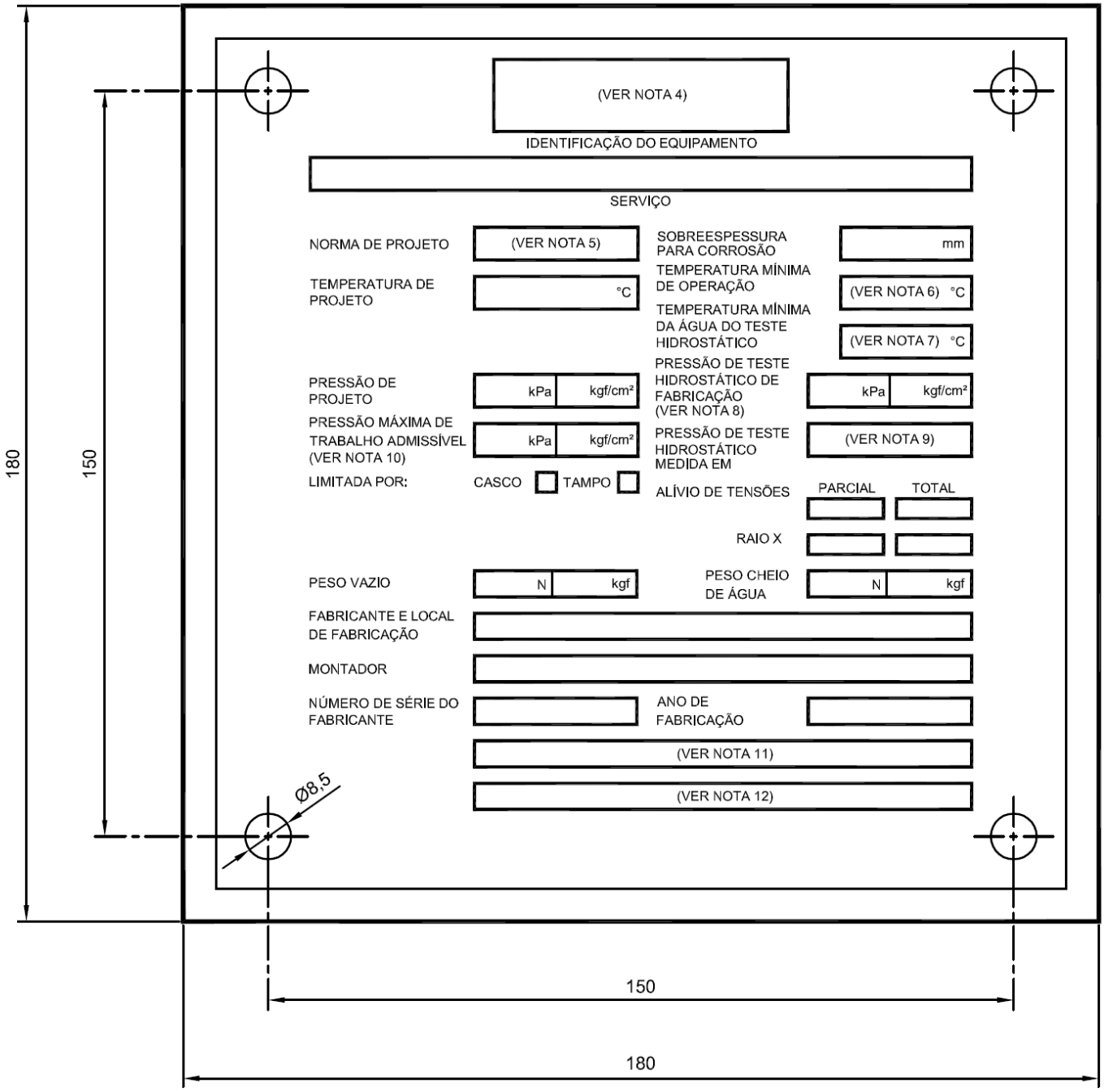
9. ANEXOS

I – Modelo de Placa de Identificação

II – Algarismos e letras para identificação de equipamentos

III – Modelo de lista de equipamentos

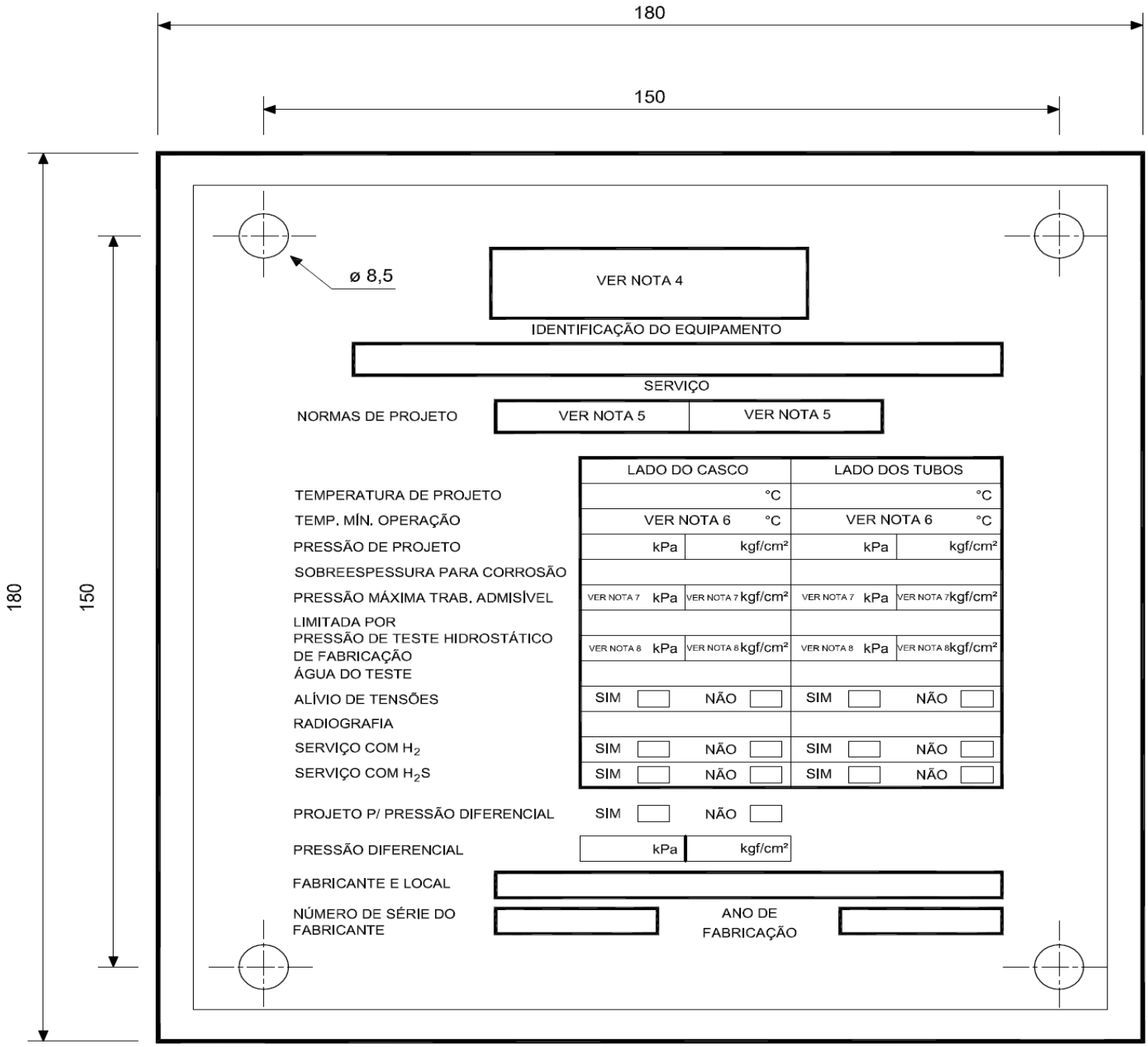
IV – Fluxograma para Enquadramento de Vasos de Pressão



PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE VASO DE PRESSÃO

NOTA 1 Dimensões da Figura estão em mm.
NOTA 2 As unidades devem ser preenchidas no sistema métrico internacional.
NOTA 3 O idioma a ser usado na gravação de todas as informações da placa de identificação deve ser o Português.
NOTA 4 Indicar o TAG do equipamento
NOTA 5 Deve ser indicado o ano da edição da norma adotada.
NOTA 6 Quando aplicável.
NOTA 7 A temperatura mínima da água para execução do teste hidrostático do equipamento deve ser determinada conforme requisitos contratuais e normas aplicáveis.
NOTA 8 A pressão do teste hidrostático de fabricação do vaso deve ser determinada conforme código de projeto utilizado.
NOTA 9 Indicar a posição e o ponto onde é calculada a pressão de teste hidrostático (vertical/topo ou Horizontal/geratriz superior, conforme o caso).
NOTA 10 A Pressão Máxima de Trabalho Admissível (PMTA) dever ser determinada para o vaso corroído e quente.
NOTA 11 Sempre que o equipamento for especificado para operar com serviço especial, deve ser descrito nesse campo qual o tipo de serviço, por exemplo: “Serviço com H2”, “Serviço com H2S”, “Serviço Cáustico”.
NOTA 12 Neste espaço deve ser inscritas as exigências sobre a água do teste hidrostático ou outras informações que se julgarem relevantes.
NOTA 13 Os caracteres devem ser gravados ou estampados e devem seguir o formato pela ABNT NBR 8402, com dimensão mínima de 3 mm.

INTERNA \ Qualquer Usuário



PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE PERMUTADOR DE CALOR

NOTA 1 Dimensões da Figura estão em mm.
NOTA 2 As unidades devem ser preenchidas no sistema métrico internacional.
NOTA 3 O idioma a ser usado na gravação de todas as informações da placa de identificação deve ser o Português.
NOTA 4 Indicar o TAG do equipamento
NOTA 5 Deve ser indicado o ano da edição das normas adotadas.
NOTA 6 Quando aplicável.
NOTA 7 A PMTA deve ser determinada para o trocador de calor corroído e quente.
NOTA 8 A pressão do teste hidrostático de fabricação do vaso deve ser determinada conforme código de projeto utilizado.
NOTA 9 Os caracteres devem ser gravados ou estampados e devem seguir o formato pela ABNT NBR 8402, com dimensão mínima de 3 mm.

INTERNA \ Qualquer Usuário

Anexo II - ET-0000.00-0000-500-PEI-001

ALGARISMOS E LETRAS PARA IDENTIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS

1. TIPO E DISPOSIÇÃO

1.1 O tipo e as proporções dos algarismos e letras recomendados correspondem às fontes "Helvética", "Petrobras Sans" ou "Swiss 721 BT", em caixa alta.

1.2. As letras e algarismos que compõem o TAG e a categoria do equipamento deverão estar dispostos na direção horizontal.

2. APLICAÇÃO

2.1.É recomendável utilizar os critérios da ABNT NBR ISO 3864-1 e ISO 3464-2 para a determinação das cores e dimensões dos tamanhos de letras e algarismos que compõem o TAG e a categoria dos equipamentos. Podem ser utilizados os tamanhos constantes da tabela 1. Tamanhos diferentes podem ser utilizados desde que acordados com a Petrobras.

Tabela 1 – Recomendação para altura "H" de letras e algarismos

Diâmetro externo do equipamento (mm)	***Altura "H" (mm)***
D ≤ 300	*25*
300 < D ≤ 1000	*70*
1000 < D ≤ 2500	*125*
2500< D ≤ 5000	*220*
D > 5000	*300*

2.2 A indicação do TAG e da categoria deve permitir uma visualização rápida em situações de emergência.

3. INDICAÇÃO DE TAG EM ESFERAS

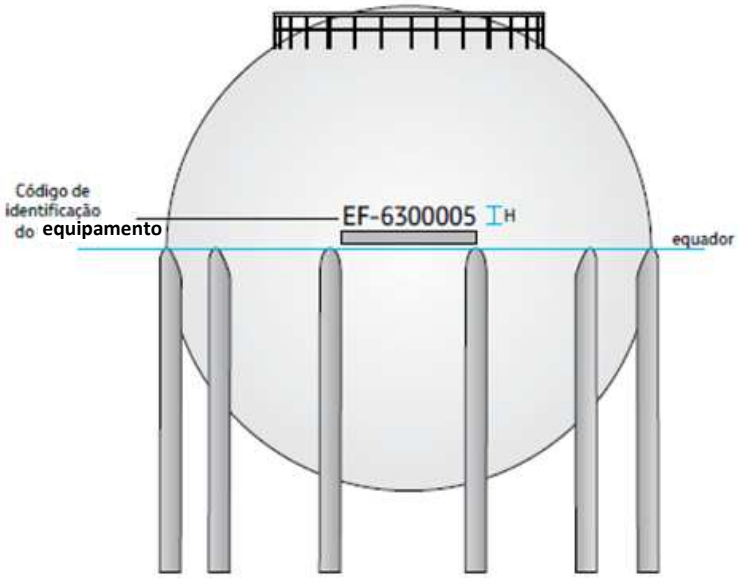
3.1 Deverá ser aplicada a numeração (TAG) da esfera no mínimo duas vezes sobre a sua superfície. A altura do corpo da letra (H) deve obedecer a fórmula abaixo:
H = 0,05 S
S = Circunferência ÷ 4

3.2 A aplicação deve ser centralizada no vão livre entre as colunas. A tipografia para numeração deve ser "Petrobras Sans". A numeração deve ser aplicada em preto. Para a pintura da faixa de identificação de produto deve ser utilizada uma faixa colorida sob o código de identificação da esfera. A cor de identificação do produto deve atender a norma brasileira NBR-6493 - Emprego de cores para identificação de tubulações.

3.3 A figura a seguir exemplifica a indicação do TAG em esferas.

INTERNA \ Qualquer Usuário





INTERNA \ Qualquer Usuário

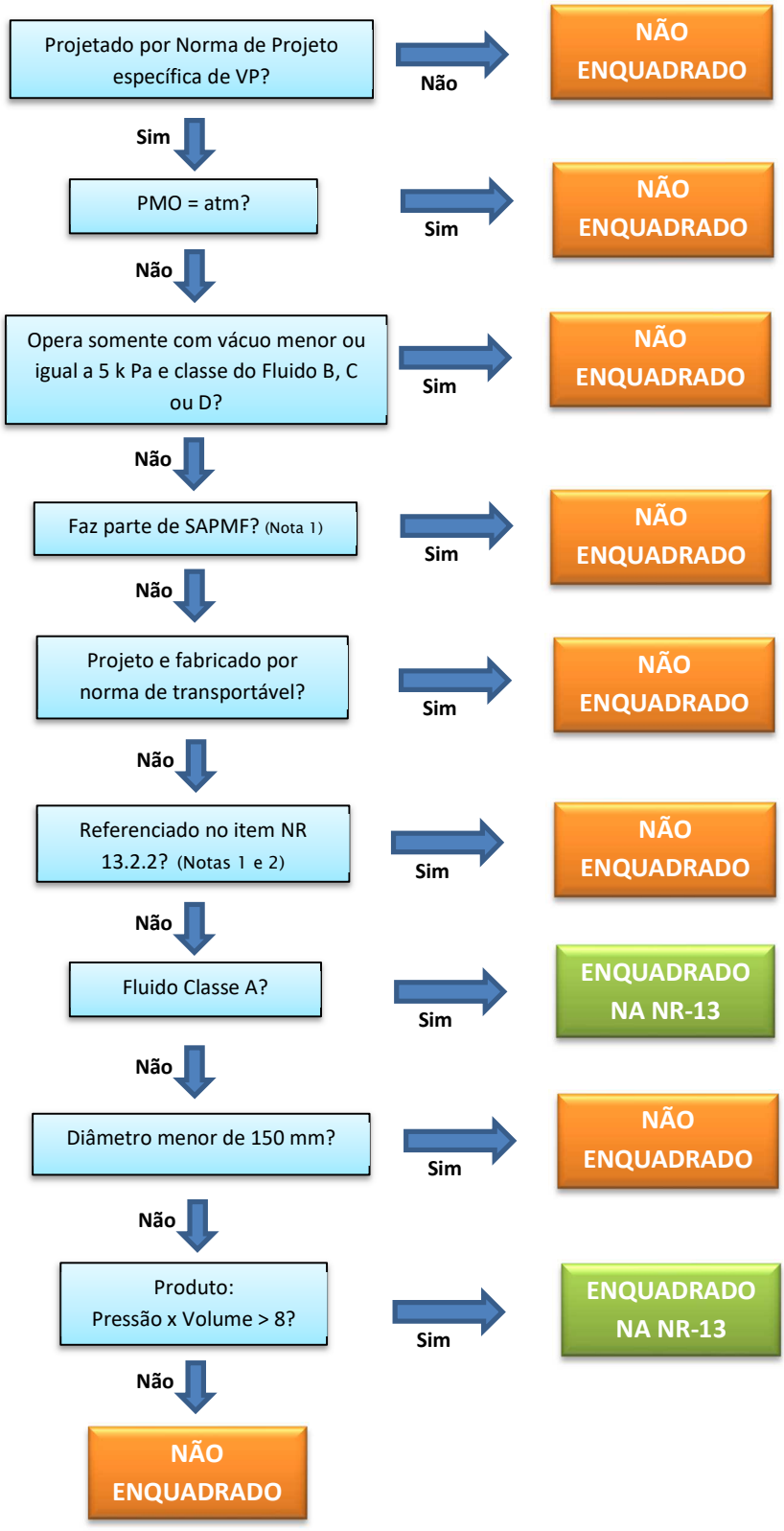
ET-0000.00-0000-500-PEI-001 - ANEXO III
MODELO DE LISTA DE EQUIPAMENTOS

Identificação (TAG)	Serviço	Fluido	Temperatura máxima de operação (°C)	Pressão máxima de operação (kPa)	Volume interno (m^3)	Classe do fluido	Grupo de risco	Categoria do vaso de pressão	Identificação do dispositivo de segurança (TAG)	Dispositivo contra bloqueio (Sim/Não)	Identificação do indicador de pressão (TAG)	Observações
V-123456	Vaso separador de condensado	Gás natural	100	1176	30	A	2	I	PSV-123456	Sim	PI-123456	
P-123145	Pré-aquecedor de carga	lado casco	430	3922	4,0	C	3	III	PSV-120011	Sim	PI-120011	
		Vapor										
		lado tubos	380	3138	1,5	A	3	II	PSV-120021	Sim	PI-120021	
		Nafta										
V-123353	Vaso pulmão de ar de instrumentos	Ar comprimido	40	1030	0,11	C	5	V	PSV-127315	NA	PI-121506	PSV instalada diretamente no equipamento
FT-B-123551-A	Filtro de óleo lubrificante	Óleo lubrificante	100	500	0,12	B	NA	NA	PSV-129661	NA	PI-124966	Não enquadrado por pertencer à sistemas auxiliares de pacote de máquina

EXEMPLO

Fluxograma para Enquadramento de Vasos de Pressão

O fluxograma a seguir mostra um roteiro recomendado para a avaliação do enquadramento, ou não, do Vaso de Pressão na NR-13.



Legenda:

VP - Vaso de Pressão

SAPMF – Sistema Auxiliar de Pacote de Máquina de Fluido

PMO – Pressão Máxima de Operação

Nota 1: O item NR 13.2.2 (d) exclui da NR-13 os vasos de pressão pertencentes aos sistemas auxiliares de pacotes máquinas que possuem função de lubrificação, selagem ou resfriamento. Vasos de pressão que possuem funções diferentes deverão ser avaliados conforme estabelecido no item 13.2.1 da NR-13 e indicado no fluxograma anterior, como por exemplo: amortecedores de pulsação, filtros, etc.

Nota 2: Com exceção da inspeção sob responsabilidade técnica de PLH, conforme estabelecido no item NR 13.2.2, os equipamentos abaixo listados estão isentos da necessidade de atendimento aos demais itens da NR-13.

a) recipientes transportáveis, vasos de pressão destinados ao transporte de produtos, reservatórios portáteis de fluido comprimido e extintores de incêndio;
b) vasos de pressão destinados à ocupação humana;
c) vasos de pressão integrantes de sistemas auxiliares de pacote de máquinas;
d) dutos e seus componentes;
e) fornos, serpentinas para troca térmica e aquecedores de fluido térmico;
f) vasos de pressão com diâmetro interno inferior a cento e cinquenta milímetros independentemente da classe do fluido;
g) geradores de vapor não enquadrados em códigos de vasos de pressão ou caldeira;
h) tubos de sistemas de instrumentação;
i) tubulações de redes públicas de distribuição de gás;
j) vasos de pressão fabricados em Plástico Reforçado de Fibra de Vidro - PRFV, inclusive aqueles sujeitos à condição de vácuo;
k) caldeiras com volume inferior a cem litros;
l) tanques estruturais de embarcações, navios e plataformas marítimas de exploração e produção de petróleo;
m) vasos e acumuladores de equipamentos submarinos destinados à produção e exploração de petróleo;
n) tanques enterrados ou apoiados sobre pernas, sapatas, pedestais ou selas;
o) panelas de cocção;
p) acumuladores hidráulicos;
q) tubulações que operam com vapor, observado o disposto no subitem 13.6.2.6 desta NR;
r) trocador de calor de placas corrugadas gaxetadas e brasadas; e
s) vasos de pressão sujeitos exclusivamente a condições de vácuo menor ou igual a 5 kPa, que não contenham fluidos de classe A.