



MINISTÉRIO DA ECONOMIA

SUBSECRETARIA DE INSPEÇÃO DO TRABALHO / COORDENAÇÃO-GERAL DE SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO, TUBULAÇÕES E TANQUES METÁLICOS DE ARMAZENAMENTO

PERGUNTAS E RESPOSTAS SOBRE A NR-13

Pergunta 1: Os vasos de pressão que fazem parte de sistemas auxiliares de pacote de máquinas estão na NR-13?

Resposta: Os vasos de pressão que fazem parte integrante de sistemas auxiliares de pacotes de máquinas estão enquadrados na NR-13, no item 13.2.2 (d).

Estes vasos de pressão devem ser inspecionados sob a responsabilidade técnica de PH (ver Pergunta 10:), considerando recomendações do fabricante, códigos e normas nacionais ou internacionais a eles relacionados, bem como submetidos a manutenção, ficando dispensados do cumprimento dos demais requisitos da NR-13.

Pergunta 2: O que são vasos de pressão que fazem parte integrante de pacote de máquinas?

Resposta: De acordo com o texto atual da NR-13, um vaso de pressão é considerado parte integrante de pacote de máquinas se o vaso de pressão pertencer a um sistema auxiliar ao funcionamento da máquina com uma das seguintes finalidades: arrefecimento, lubrificação ou selagem, exceto o reservatório de ar comprimido de compressores.

São alguns exemplos de vasos de pressão pertencentes aos sistemas auxiliares de máquinas, para efeito de lubrificação, selagem ou arrefecimento que se enquadram no item 13.2.2 (d):

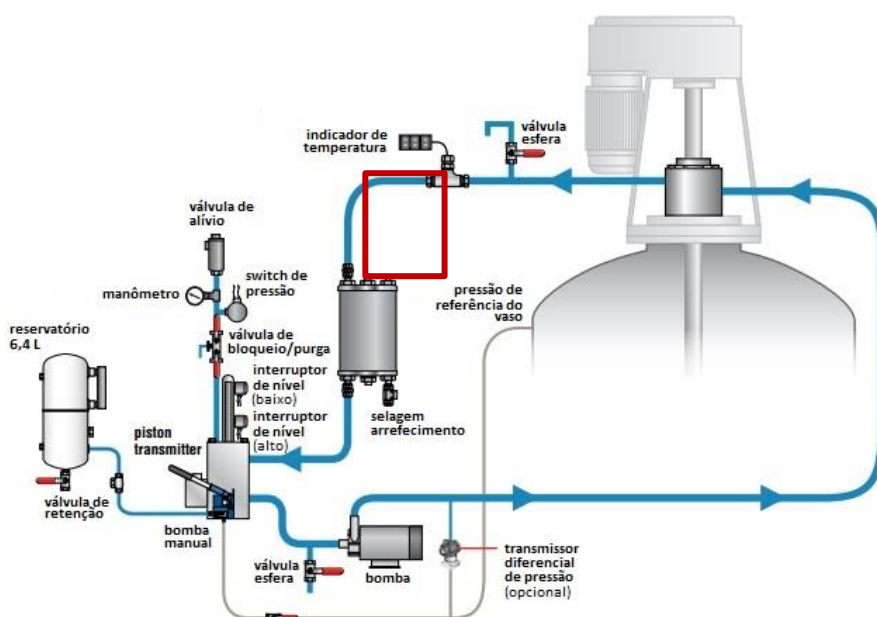


Figura 1 – Sistema de arrefecimento, lubrificação e selagem em selo mecânico de agitadores

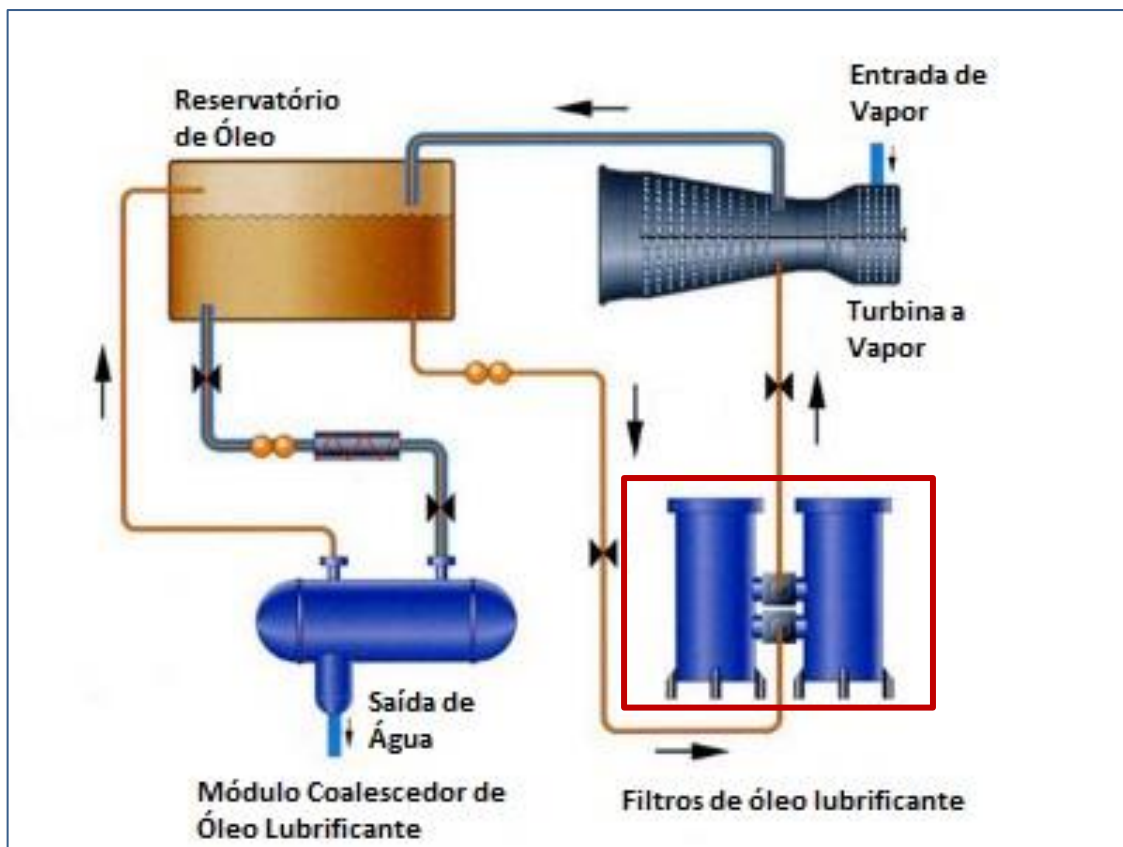


Figura 2 – Sistema auxiliar de lubrificação de uma turbina a vapor

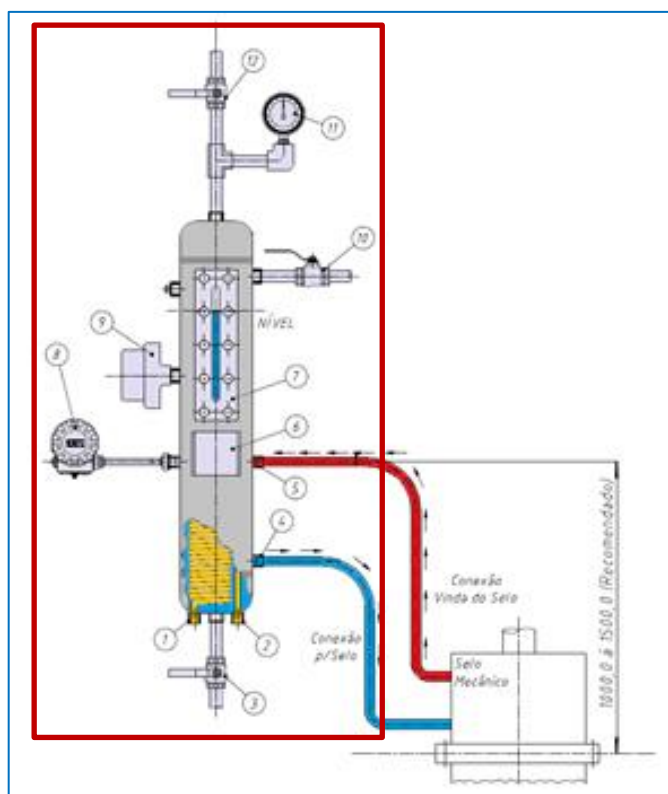


Figura 3 – Sistema de selagem de bombas

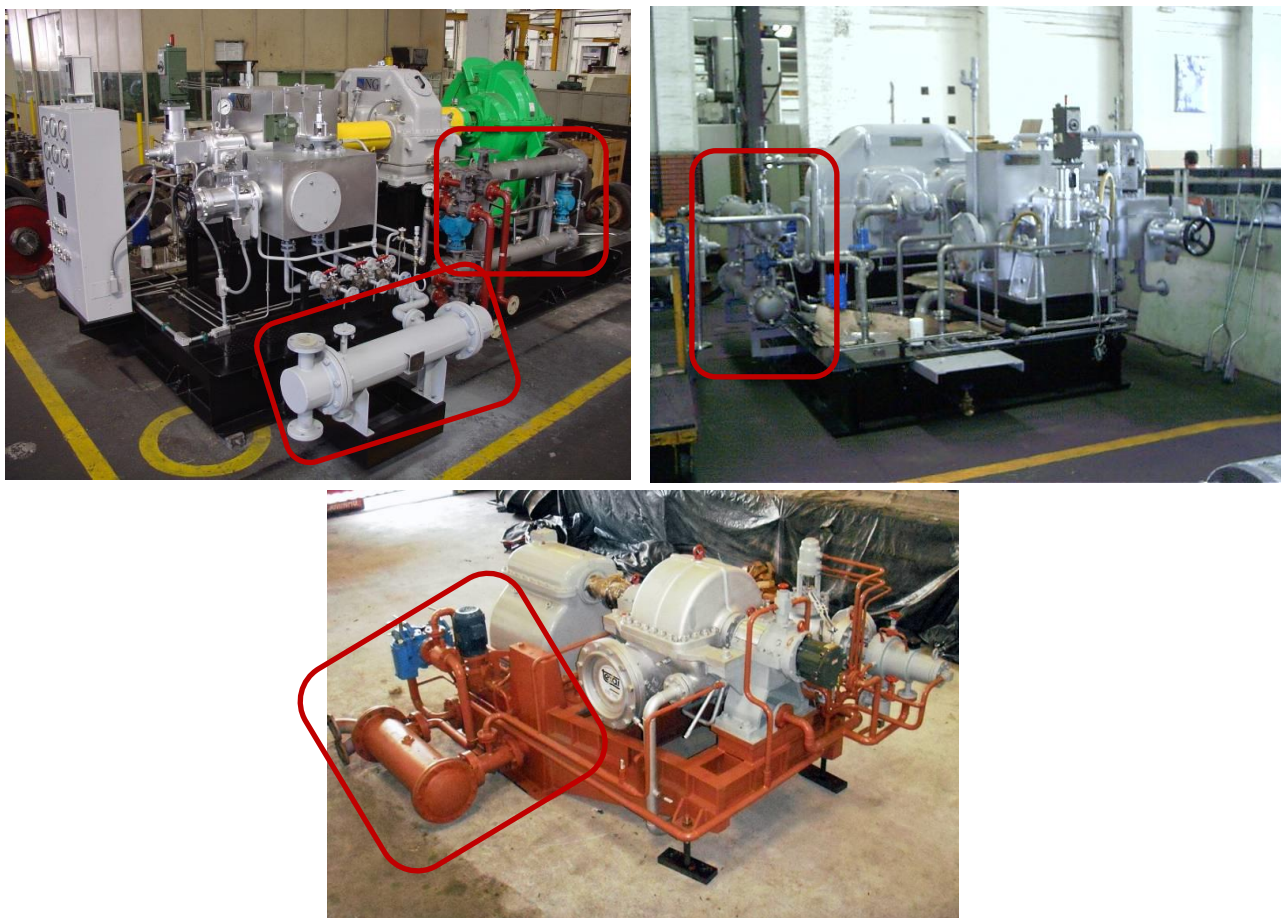


Figura 4 – Vaso de pressão de sistema de lubrificação de turbinas a vapor no mesmo skid da turbina

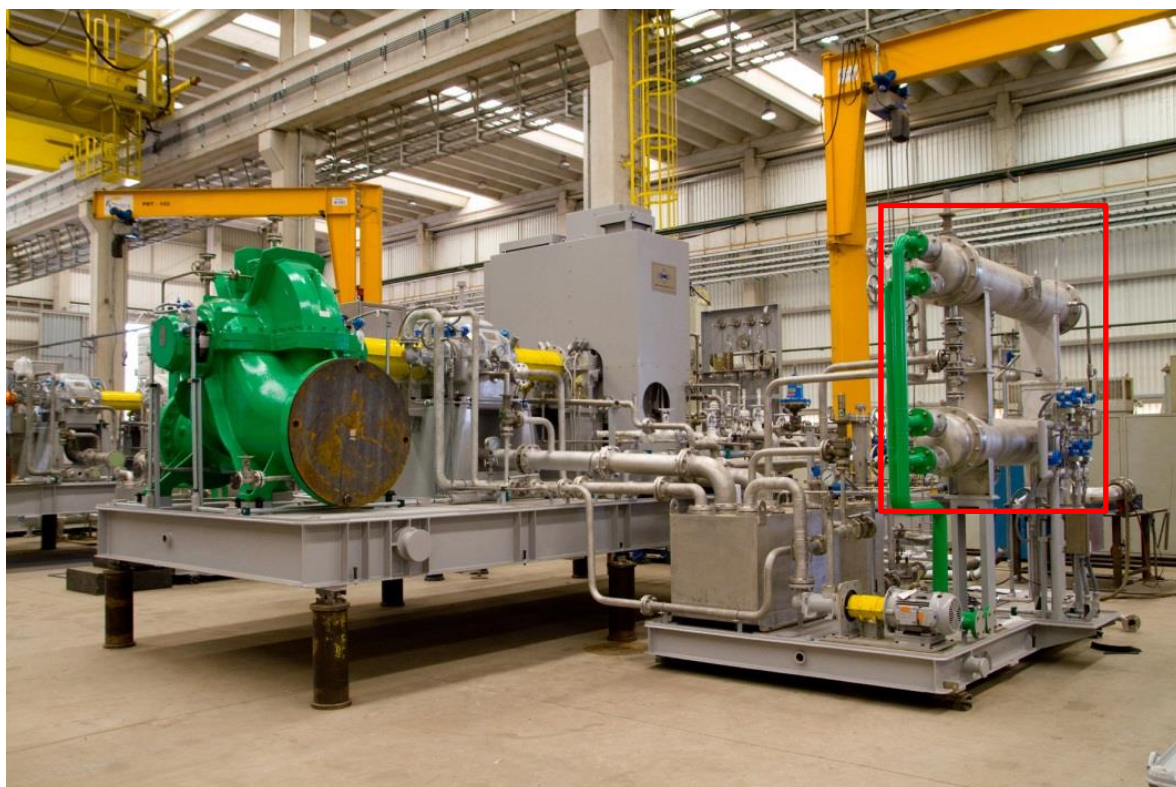


Figura 5 – Vaso de pressão de sistema de lubrificação de turbinas a vapor, em *skid* separado da turbina



Figura 6 – Vaso de pressão de sistema de lubrificação de turbinas a vapor, fornecido com *skid* independente

Alguns exemplos de vasos de pressão que não se enquadram no item 13.2.2 (d), porém se enquadram no item 13.2.1:

- 1) vasos amortecedores de pulsação de compressores alternativos localizados nas tubulações da sucção ou descarga (ver Figura 7);
- 2) vasos separadores de líquido localizados na sucção (ver Figura 7);
- 3) vasos amortecedores do fluido principal de bombas (ver Figura 8);
- 4) vasos e permutadores interestágios;
- 5) condensadores e evaporadores pertencentes a sistema de resfriamento (“*chiller*”) (ver Figuras 9 e 10);
- 6) separador de ar-óleo em sistemas de geração de ar comprimido (ver Figura 11);
- 7) acumulador hidráulico (ver Figura 12).

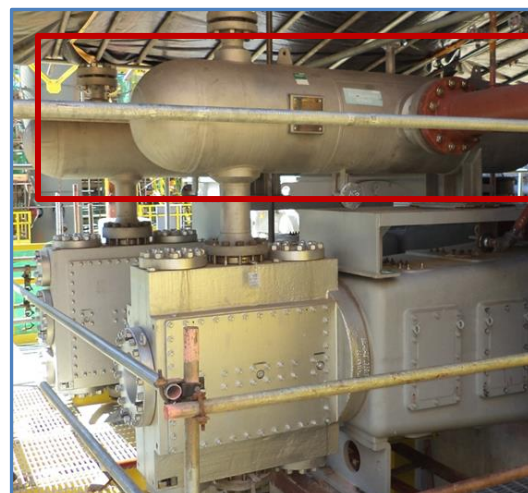
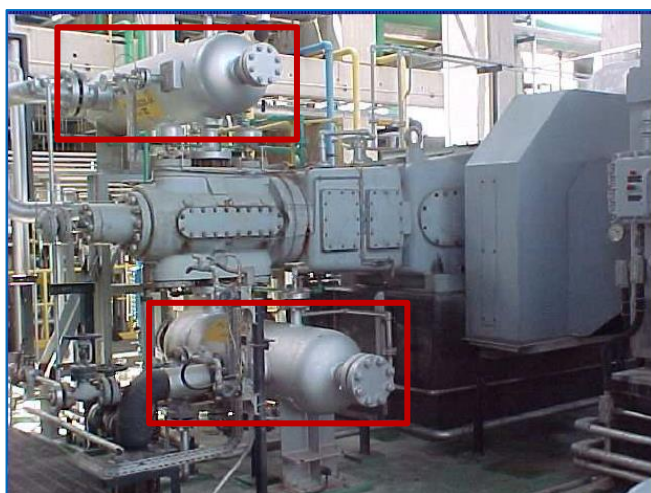


Figura 7 – Vasos de pressão localizados na sucção e na descarga de máquinas.

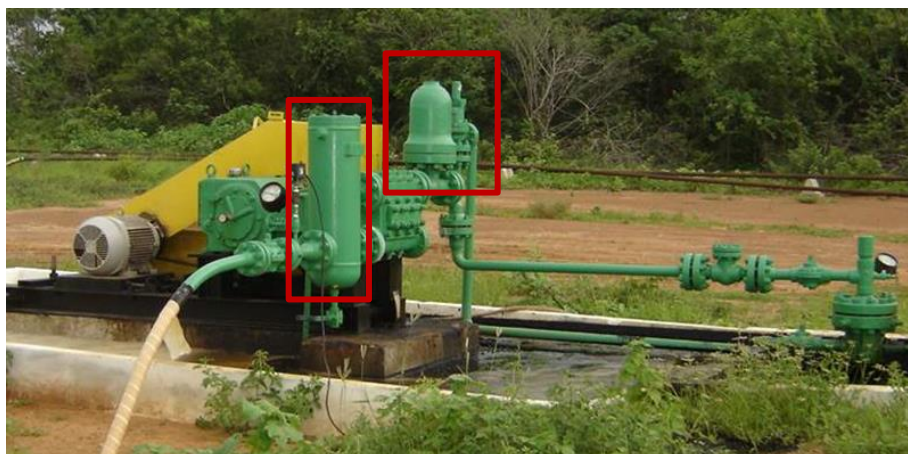


Figura 8 – Vasos amortecedores de fluido principal de bomba

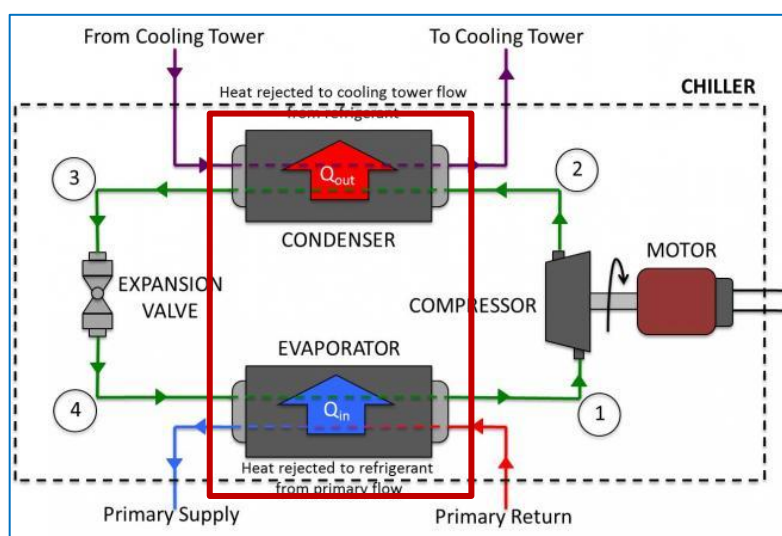


Figura 9 – Vasos de pressão componentes de um “chiller”

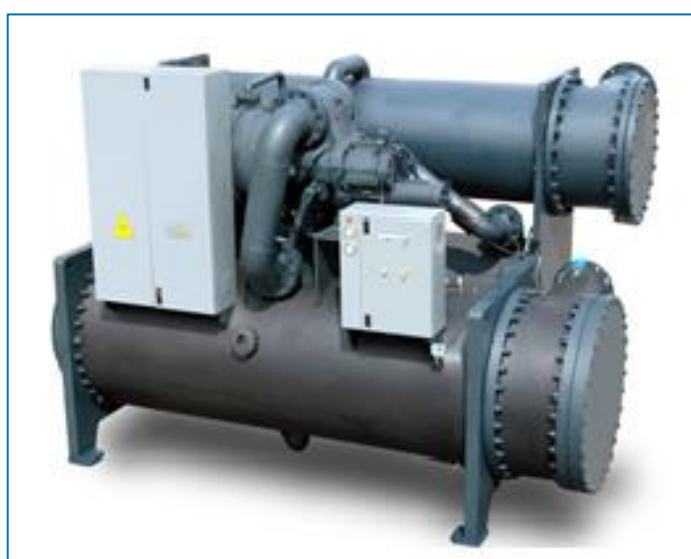


Figura 10 – Vasos de pressão que compõem um “chiller”

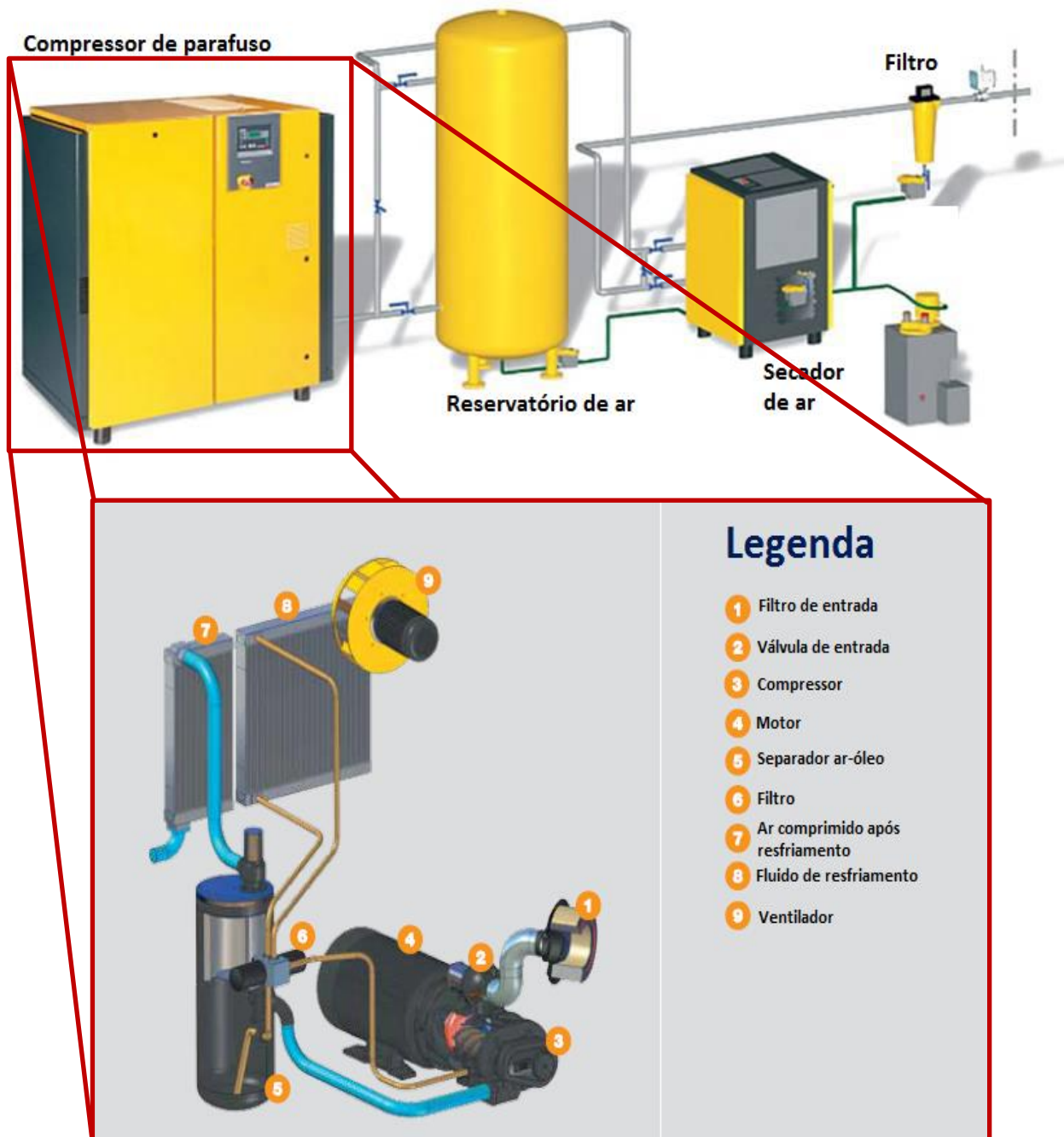


Figura 11 – Componentes internos do compressor de parafuso estacionário



Figura 12 – Acumulador hidráulico

Pergunta 3: Os filtros fabricados conforme normas de componentes de tubulação podem ser considerados parte integrante da tubulação ao invés de serem considerados como vasos de pressão para enquadramento na NR-13?

Resposta: Os filtros fabricados conforme normas de componentes de tubulação, como ASME B16.34, podem ser enquadrados como componentes de tubulação e não precisam ser enquadrados como vasos de pressão de acordo com a NR-13.



Figura 13 – Filtros que são elementos de tubulação

Pergunta 4: Os filtros de pequeno diâmetro, superior a 150 mm, podem ser considerados como elementos de tubulação, mesmo quando fabricados de acordo com uma norma de vasos de pressão?

Resposta: Os vasos de pequeno diâmetro podem ser tratados na mesma forma que os elementos de tubulação (ver Pergunta 3:), se todos os itens a seguir forem verdadeiros:

- a) o filtro é suportado pela tubulação;
- b) o filtro foi fabricado de acordo com uma norma de vasos de pressão.



Figura 14 – Filtro suportado pela tubulação

Pergunta 5: Os filtros e demais vasos de pressão utilizados em sistema de abastecimento de combustível para a aviação podem ser excluídos dos requisitos da NR-13?

Resposta: Os filtros e demais vasos de pressão instalados em caminhões de abastecimento devem ser enquadrados nos requisitos da NR-13.



Figura 15 – Os filtros separadores devem ser enquadrados



Figura 16 - Filtros e vasos de pressão instalados em caminhões devem ser enquadrados como móveis

Pergunta 6: Para vasos de pressão produzidos em série, importados e certificados pelo INMETRO, quem deve ser indicado como fabricante para atender ao requisito da placa de identificação do item 13.5.1.4, alínea “a”?

Resposta: Para os vasos de pressão de produção seriada, importados e certificados pelo INMETRO, conforme portarias INMETRO nº 248/2014 e nº 255/2014, deve ser gravado o nome do importador no local do fabricante para atendimento ao item 13.5.1.4, alínea “a” da NR 13.

Pergunta 7: Para caldeiras de produção seriada, importadas e certificadas pelo INMETRO, quem deve ser indicado como fabricante para atender ao requisito da placa de identificação do item 13.4.1.4, alínea “a”?

Resposta: Para as caldeiras de produção seriada, importadas e certificadas pelo INMETRO, conforme portarias INMETRO nº 248/2014 e nº 255/2014, deve ser gravado o nome do importador no local do nome do fabricante para atendimento ao item 13.4.1.4, alínea “a” da NR 13.

Pergunta 8: Em virtude da possibilidade de se operar com diferentes pressões de operação, qual o valor que deve ser adotado como pressão de operação para definir a Categoria de uma caldeira conforme item 13.4.1.2 da NR 13?

Resposta: O valor a ser adotado como pressão de operação para a definição da Categoria de uma caldeira, conforme item 13.4.1.2 da NR 13, é a PMTA da caldeira.

Pergunta 9: Os reservatórios de ar comprimido do sistema de freio de composições ferroviárias devem ser enquadrados como vasos de pressão na NR 13?

Resposta: Os reservatórios de ar comprimido do sistema de freio de composições ferroviárias são vasos de pressão com características operacionais especiais. Deste modo, devem ser mantidos e inspecionados conforme os requisitos de NR 13, 13.2.2, e demais legislações aplicáveis do Ministério dos Transportes e da ANTT.

Pergunta 10: No item 13.2.2 da NR-13, a citação “sob responsabilidade técnica de PH” implica que o profissional definido no item 13.3.2 da norma, qual seja um engenheiro apto a exercer atividades relacionadas a caldeiras, vasos de pressão e tubulação, ficará responsável formal pela inspeção e manutenção dos itens relacionados nas alíneas "a" a "o" (item 13.2.2)?

Resposta: A responsabilidade de inspeção dos equipamentos relacionados nas alíneas “d”, “e”, “h”, “j”, “k”, “n” e “o” do item 13.2.2 é do PH definido no item 13.3.2 da NR 13. A responsabilidade pela manutenção dos equipamentos relacionados nas alíneas “d”, “e”, “h”, “j”, “k”, “n” e “o” do item 13.2.2 e a responsabilidade pela inspeção e manutenção dos equipamentos relacionados nas demais alíneas do item 13.2.2 pode ser do PH definido no item 13.3.2 ou de outro profissional habilitado a executar essas tarefas, atendidos os requisitos de normalização ou legislação pertinente, ou ainda, na ausência desses e onde cabível, às recomendações dos seus fabricantes.

Para os equipamentos especificados nas alíneas “f”, caso estes equipamentos sejam interligados a equipamentos enquadrados no item 13.2.1, a responsabilidade técnica pela inspeção é do PH.

Pergunta 11: De acordo com a 13.5.1.8, alínea “b)”, as ocorrências de inspeções de segurança inicial, periódica e extraordinária, devem constar a condição operacional do vaso, o nome legível e assinatura de PH. No caso de empresas com SPIE certificado, onde é permitido que o inspetor de equipamentos execute a inspeção de vasos de pressão, seria facultado a este assinar o Registro de Segurança liberando o equipamento para volta a operação após concluída esta inspeção?

Resposta: Sim, desde que designado pelo PH responsável pelo vaso de pressão objeto da inspeção.

Pergunta 12: De acordo com 13.5.4.3, “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 PH, e ter o valor da pressão de teste afixado em sua placa de identificação”. Todo vaso de pressão enquadrado à NR-13 fabricado no exterior e que tenha sido submetido a Teste Hidrostático durante a sua fabricação (com documentação comprobatória e acompanhamento do profissional local) deve ser submetido a novo teste quando chegar ao seu local de operação no Brasil?

Resposta: Sim, com exceção dos seguintes vasos de pressão:

- a) fabricados sob encomenda com especificação técnica definida pelo proprietário e comprovada por documentação recebida, que deve ser aprovada pelo responsável técnico formal do proprietário, registrado no CREA;
- b) de fabricação seriada certificados pelo INMETRO.

Pergunta 13: De acordo com a 13.5.1.3, alínea “b)”, os vasos de pressão submetidos a vácuo devem ser dotados de dispositivos de segurança quebra-vácuo ou outros meios previstos no projeto. O que são outros meios previstos no projeto?

Resposta: Os vasos de pressão submetidos a vácuo devem ser protegidos por dispositivos mecânicos, como dispositivos de segurança tipo “quebra-vácuo” ou discos de ruptura, ou através de procedimentos definidos no código de projeto do equipamento.

A proteção através do projeto mecânico constitui outro meio para prevenir o colapso por vácuo, considerando:

- a) projeto do equipamento para suportar vácuo total;
- b) projeto do equipamento para suportar vácuo parcial, após uma análise do processo que garanta que não existe a possibilidade de o valor de vácuo de projeto ser ultrapassado em operação.

Além dos dispositivos do tipo “quebra-vácuo” convencional e dos discos de ruptura, para equipamentos que operam a vácuo, podem ser utilizados outros dispositivos mecânicos como o uso de colunas de líquido, que operam como um sifão (*venturi*) quebrando o vácuo (ver Figura 17).

Os dispositivos do tipo sifão devem ser dimensionados e testados, ANTES DA SUA INSTALAÇÃO, para garantir a sua eficácia para a proteção contra o colapso por vácuo.



Figura 17 – Proteção contra vácuo utilizando um sifão

Pergunta 14: Câmaras de combustão, bombas, compressores, turbinas, geradores e motores devem ser considerados vasos de pressão?

Resposta: Câmaras de combustão, bombas, compressores, turbinas, geradores e motores não devem ser considerados vasos de pressão, portanto, não estão enquadrados nos requisitos da NR-13.

Pergunta 15: Quem deve ser responsável pela prática profissional supervisionada (estágio supervisionado) de Operadores de Caldeiras?

Resposta: O supervisor do estágio deve ser um profissional com conhecimento na operação de caldeiras, por exemplo:

1. chefe da operação;
2. operadores-chefe;
3. engenheiro responsável pela planta;
4. um operador mais experiente;
5. profissional habilitado.

Pergunta 16: Quem deve ser responsável pela prática profissional supervisionada (estágio supervisionado) de Operadores de Unidades de Processo?

Resposta: O supervisor do estágio deve ser um profissional com conhecimento na operação de e unidades de processo, por exemplo:

1. chefe da operação;
2. operadores-chefe;
3. engenheiro responsável pela planta;
4. um operador mais experiente;
5. profissional habilitado.

Pergunta 17: Como deve ser comprovado atendimento à prática profissional supervisionada (estágio supervisionado) de Operadores de Caldeiras ou de Operadores de Unidades de Processo?

Resposta: A empresa ou estabelecimento deve arquivar ou reunir os documentos e emitir os certificados que comprovem a participação de seus operadores no referido estágio.

Pergunta 18: A prática profissional supervisionada (estágio supervisionado) prevista na NR 13 está no escopo da Lei N° 11.788, de 25 de setembro de 2008 (Lei do Estágio)?

Resposta: Não. A prática profissional supervisionada (estágio supervisionado) não deve ser confundida com o estágio de estudantes definido na Lei N° 11.788, de 25 de setembro de 2008 (Lei do Estágio).

Pergunta 19: A empresa (estabelecimento) certificada em SPIE poderá aplicar os prazos estendidos para inspeções de segurança dos equipamentos enquadrados na NR 13 em novas instalações industriais cujos equipamentos foram acrescentados ao inventário de equipamentos originalmente certificados?

Resposta: A empresa (estabelecimento) somente poderá aplicar os prazos estendidos, através de inspeções de segurança iniciais conduzidas ou validadas por equipe própria, após ser submetida e ter aprovada uma auditoria de alteração de perfil executada por um OCP de SPIE.

Pergunta 20: Como deverão ser estabelecidos os prazos de inspeção de segurança dos equipamentos enquadrados na NR 13 incluídos no inventário de uma empresa (estabelecimento) que teve o seu certificado de SPIE cancelado?

Resposta: Os prazos estabelecidos pelo PH antes do cancelamento da certificação, respeitados os limites normativos legais, para as inspeções de segurança dos equipamentos enquadrados na NR 13 continuam válidos até a execução dessas inspeções; a partir daí, passarão a vigorar os prazos previstos na NR 13 para empresas sem certificação de SPIE.

Pergunta 21: Vasos de pressão submetidos a ensaio pneumático ou hidropneumático na etapa de fabricação, de acordo com o código de projeto, precisam ser submetidos a teste hidrostático para atendimento ao item 13.5.4.3.1 da NR 13?

Resposta: Não. Durante a etapa de fabricação os ensaios pneumático ou hidropneumático são considerados equivalentes ao ensaio hidrostático, desde que executados de acordo com o código de projeto utilizado na fabricação do vaso de pressão.

Pergunta 22: Que documentos devem ser fornecidos para demonstrar a “metodologia para estabelecimento da PMTA”, conforme itens 13.4.1.6, alínea “a” e 13.5.1.6, alínea “a”?

Resposta: Os documentos que devem ser fornecidos para apresentar a “metodologia para estabelecimento da PMTA” requerida, conforme itens 13.4.1.6, alínea “a” e 13.5.1.6, alínea “a” dependem do tipo de código, norma ou método utilizado no dimensionamento do equipamento.

Para códigos com projeto baseado em fórmulas, como o *ASME Code, Section I* (caldeiras) e *ASME Code, Section VIII, Division 1* (vasos de pressão), deve ser fornecida a memória de cálculo mecânica detalhada conforme os requisitos do código ou norma de projeto utilizada.

Para códigos com projeto baseado em análise, como o *ASME Code, Section VIII, Division 2* (vasos de pressão), deve ser fornecida o relatório de análise de tensões conforme os requisitos do código ou norma de projeto utilizada.

Para equipamentos cuja PMTA foi definida por ensaio destrutivo deve ser fornecido o relatório do ensaio de prova conforme os requisitos do código de projeto. Exemplos de vasos de pressão aprovados com ensaio destrutivo:

1. vasos de pressão de ferro fundido aprovados de acordo com *ASME Code, Section VIII, Division 1, UCD-101*;
2. os vasos de pressão cuja geometria não permite o cálculo por fórmulas, como os vasos dentro do escopo de *ASME Code, Section VIII, Division 1, UG-101*.

Pergunta 23: O que caracteriza uma condição anormal de operação de uma caldeira de categoria B citada no item 13.4.4.10 b)?

Resposta: Condição anormal, de acordo com o item 13.4.4.10 b), é qualquer condição que possa acarretar o travamento da válvula de segurança durante a operação da caldeira. Um exemplo característico deste tipo de condição anormal é o chamado *carryover*, “arraste” de “espuma” na superfície da água da caldeira.

Pergunta 24: Em função da operação de Usinas Termoeletricas depender do mercado de energia e do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), essas usinas são submetidas a paradas de produção, que muitas vezes ultrapassam 6 (seis) meses de duração. As caldeiras dessas usinas, em função do regime de operação citado, são projetadas para permanecerem em condição de prontidão (*stand by*) por longos períodos, aptas para atendimento imediato ao Sistema Integrado Nacional (SIN). Deverão essas caldeiras obrigatoriamente cumprir a alínea (c) do item 13.4.4.12 da NR-13, que determina a execução de uma inspeção extraordinária antes da sua volta à operação após mais de 6 (seis) meses em estado de prontidão?

Resposta: Não, pois nessa condição específica as caldeiras não são consideradas como inativas, desde que todas as condições previstas em projeto para a sua operação segura sejam mantidas.

Pergunta 25: Os vasos de pressão fabricados em plástico reforçado com fibra de vidro (PRFV) e que estão excluídos dos requisitos de 13.2.2, alíneas “n” ou “o” devem ser enquadrados na NR 13?

Resposta: Não. Estes vasos de pressão estão excluídos de todos os requisitos da NR 13.

Pergunta 26: De acordo com os requisitos de 13.5.4.3, 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 PH, e ter o valor da pressão de teste afixado em sua placa de identificação. O PH citado neste item é o PH responsável pelas inspeções de segurança da NR 13?

Resposta: Não necessariamente. Para vasos de pressão fabricados no Brasil, o PH citado em 13.5.4.3 é o Engenheiro responsável técnico do Fabricante dos vasos de pressão de acordo com o sistema CONFEA/CREA. Para vasos de pressão importados, o PH citado em 13.5.4.3 pode ser o Engenheiro responsável técnico do Importador dos vasos de pressão de acordo com o sistema CONFEA/CREA ou o PH da NR 13.

Pergunta 27: De acordo com 13.5.4.4, os vasos de pressão categorias IV ou V de fabricação em série, certificados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia - INMETRO, que possuam válvula de segurança calibrada de fábrica ficam dispensados da inspeção inicial, desde que instalados de acordo com as recomendações do fabricante. Que recomendações mínimas os fabricantes de vasos de pressão utilizados em compressores de pistão, enquadrados em 13.5.4.4, devem fornecer?

Resposta: Como os vasos de pressão enquadrados em 13.5.4.4 estão excluídos no requisito da inspeção de segurança inicial, os fabricantes de vasos de pressão de compressores de pistão (ver Figura 18) devem fornecer informações aos usuários de forma que estes possam verificar no mínimo os seguintes itens:

- a) forma recomendada para fixação do vaso de pressão no solo;

- b) utilização de dreno automático ou recomendações para drenagem manual;
- c) orientação para calibração dos instrumentos de controle;
- d) orientação para calibração dos instrumentos de segurança, por exemplo, manômetro;
- e) fornecimento de válvula de segurança no equipamento especificada de acordo de projeto e suas instruções para manutenção.



Figura 18 – Vaso de pressão com compressor de pistão

Pergunta 28: Qual o prazo limite para aquisição de vasos de pressão de produção seriada não certificados pela Portaria n.º 255, de 29 de maio de 2014 do INMETRO?

Resposta: O prazo limite para a comercialização de vasos de pressão de produção seriada não certificados pelo INMETRO é dado pela Portaria n.º 253, de 03 de junho de 2016 do INMETRO. Esta portaria alterou os prazos definidos pela Portaria n.º 255, de 29 de maio de 2014 do INMETRO (DOU 02-06-2014). De acordo com esta portaria:

- a) fabricantes: até 54 (cinquenta e quatro) meses da data de publicação da Portaria n.º 255, de 29 de maio de 2014 do INMETRO; (01-12-2018)
- b) pontos de venda: até 66 (sessenta e seis) meses da data de publicação da Portaria n.º 255, de 29 de maio de 2014 do INMETRO (01-12-2019).

Pergunta 29: Como pode ser identificada a certificação de um vaso de pressão de produção seriada pelo INMETRO?

Resposta: A certificação pelo INMETRO é evidenciada pela gravação da identificação do Selo de Identificação da Conformidade contemplando o número do Registro do Inmetro na placa de identificação do equipamento. Não são permitidas outras disposições do logo (INMETRO) e do número, que devem ser mantidos juntos.



IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO	
N° PRODUTO	
PMTA <input type="text"/>	PRESSÃO TESTE <input type="text"/>
TEMP. PROJ. (MÍN / MÁX)	<input type="text"/>
CAT. NR13 (CATEGORIA)	<input type="text"/>
CÓDIGO DE PROJETO	<input type="text"/>
DATA DE FABRICAÇÃO	<input type="text"/>
N° FABRICAÇÃO	<input type="text"/>
IDENTIFICAÇÃO DO FABRICANTE	
	

Figura 19 – Exemplo de placa de identificação com o Selo de Conformidade INMETRO

A placa de identificação dos vasos de pressão de produção seriada certificado pelo INMETRO deve ser afixada no corpo do vaso em local de fácil acesso e bem visível. A placa de identificação deve ser indelével, com tamanho de fonte mínimo de 4 mm (quatro milímetros), com no mínimo as seguintes informações:

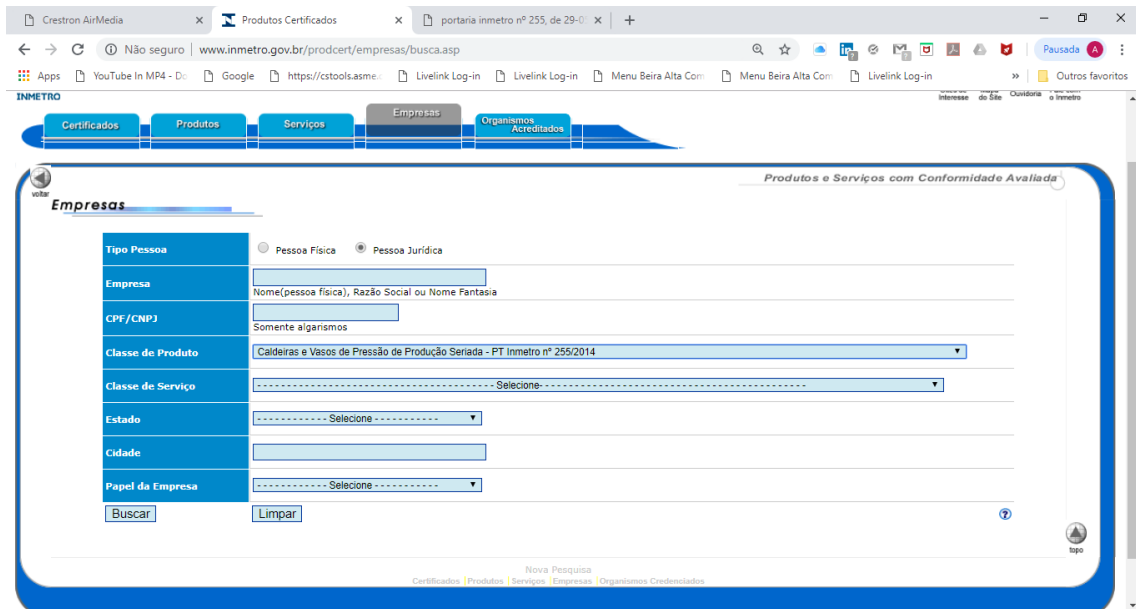
- a) fabricante/importador;
- b) número de série ou número de fabricação dado pelo fabricante do vaso de pressão;
- c) mês e ano de fabricação;
- d) pressão máxima de trabalho admissível interna e/ou externa e temperatura correspondente;
- e) pressão de ensaio hidrostático;
- f) temperaturas mínima e máxima de projeto do metal à pressão correspondente;
- g) código de construção e ano de edição;
- h) número de rastreabilidade do processo junto ao OCP.

Pergunta 30: Como pode ser verificado se um fabricante de vasos de pressão possui a certificação do INMETRO para um determinado modelo de vaso?

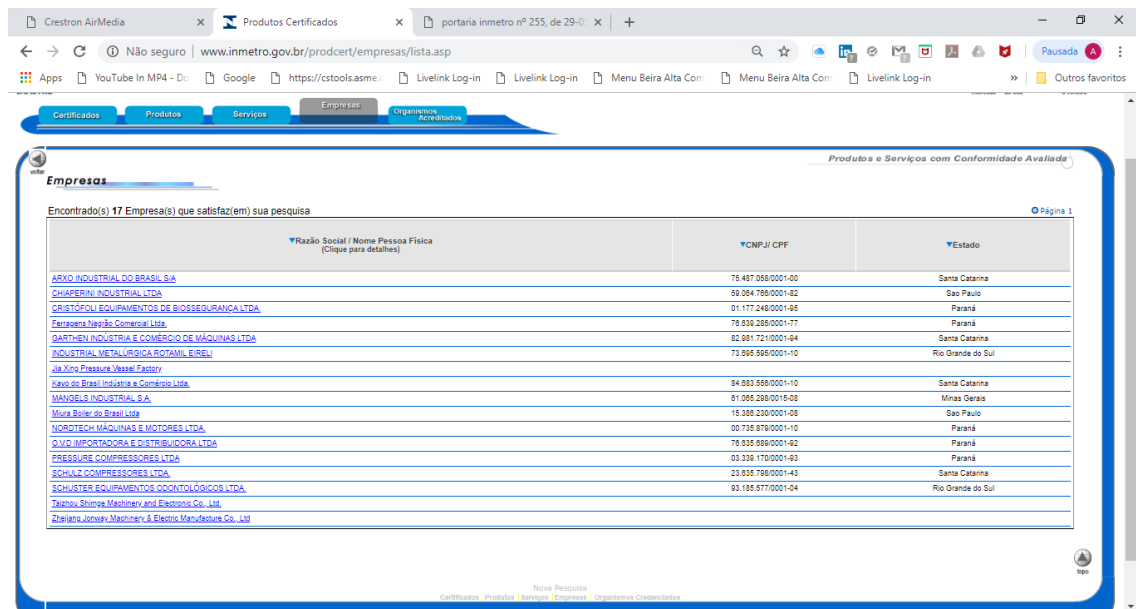
Resposta: Os fabricantes de vasos de pressão de produção seriada podem ser pesquisados no sítio da Internet do INMETRO no link:

<http://www.inmetro.gov.br/prodcert/empresas/busca.asp>

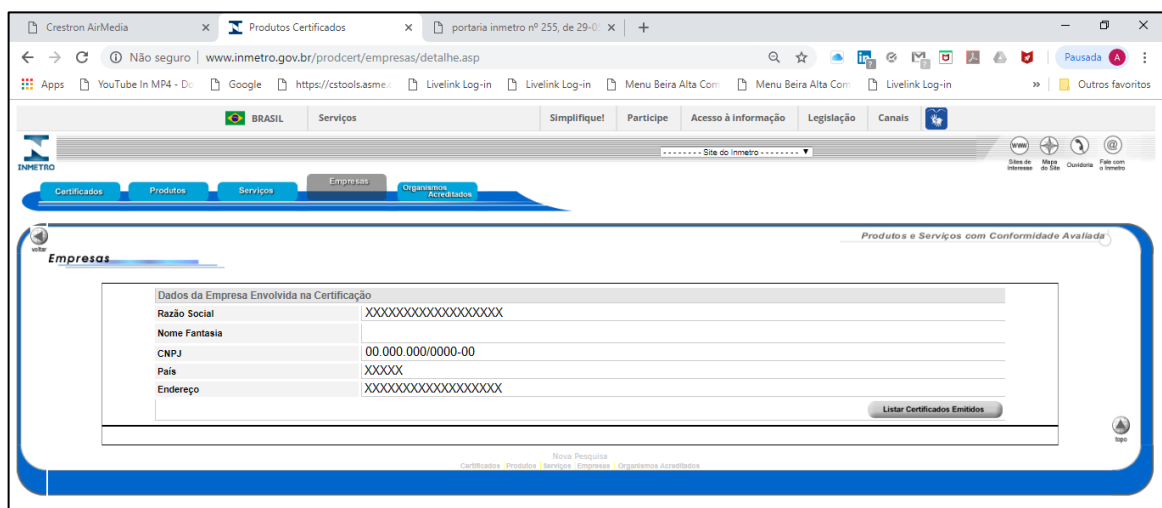
Selecionar a opção: “Caldeiras e Vasos de Pressão de Produção Seriada - PT Inmetro nº 255/2014”, e pressionar o botão BUSCAR.



Na lista com os fabricantes certificados, selecionar o fabricante do vaso e verificar quais modelos estão certificados.



Após selecionar o fabricante, pressionar o botão “Listar Certificados Emitidos”.



Pergunta 31: Citar exemplos de tanques metálicos de armazenagem que não se enquadram no item 13.2.1 alínea (f) da NR 13.

Resposta: Os tanques relacionados a seguir não estão enquadrados no item 13.2.1 alínea (f) da NR 13:

- tanques não metálicos de uso industrial ou não;
- tanques que contenham fluidos C ou D, independente do seu tipo;
- tanques enterrados, como os instalados em posto de revenda de combustíveis;
- tanques de embarcações e plataformas marítimas de petróleo;
- tanques suspensos por pernas ou por outros elementos de suporte;
- tanques instalados em plataformas;
- tanques de armazenagem de produtos intermediários de processo.

Pergunta 32: Os reservatórios pressurizados de veículos para o transporte de GLP a granel devem ser enquadrados na NR 13?

Resposta: Os reservatórios pressurizados dos veículos para o transporte de GLP a granel estão enquadrados no item 13.2.2 alínea (a) da NR 13. O empregador deve comprovar o atendimento aos requisitos do item 13.2.2 demonstrando o atendimento aos requisitos de inspeção periódica definidos em RTQ (Regulamento Técnico da Qualidade) específico do INMETRO.

Pergunta 33: Em quais situações é recomendável a atualização dos conhecimentos dos operadores de unidades de processo, treinados de acordo com o Anexo B da NR 13?

Resposta: A atualização dos conhecimentos dos operadores de unidades de processo é recomendada quando:

- a) ocorrer modificação nos vasos de pressão que constituem a unidade de processos que implique alteração da segurança do processo;
- b) ocorrer modificação no processo que implique alteração da segurança do processo;
- c) ocorrer acidentes e/ou incidentes de alto potencial, que envolvam a operação da dos vasos de pressão que constituem a unidade de processos;
- d) houver recorrência de incidentes.

Pergunta 34: Quais diâmetros nominais de tubulações representam o diâmetro nominal de 12,7 mm (doze milímetros e sete décimos) do item 13.2.2, alínea I?

Resposta: Os diâmetros nominais de tubulações que equivalem ao diâmetro nominal de 12,7 mm (doze milímetros e sete décimos) do item 13.2.2, alínea I, variam de acordo com a norma utilizada para a fabricação dos tubos. Alguns exemplos:

- para tubos fabricados de acordo com o padrão schedule (norma ASME B36.10M), o diâmetro NPS ½ (DN 15) equivale ao diâmetro nominal de 12,7 mm da NR 13;
- para tubos fabricados de acordo com padrão OD (como ASTM A269/A270 e DIN 25-100), o diâmetro nominal de ½ in (12,7 mm) equivale ao diâmetro nominal de 12,7 mm da NR 13.