

FACULDADE LABORO
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA DO TRABALHO
Turma - 03

ADRIANO HENRIQUE MARTINS RABELO

Enquadramento Pneumático – Cerâmica Terra Cruz

SÃO LUIS-MA
2015

ADRIANO HENRIQUE MARTINS RABELO

Enquadramento Pneumático – Cerâmica Terra Cruz

Trabalho apresentado como requisito parcial á
obtenção do Certificado de Especialista em
Engenharia de Segurança do Trabalho da
Faculdade Laboro.

SÃO LUIS-MA
2015

Rabelo, Adriano Henrique Martins

Enquadramento Pneumático – Cerâmica Terra Cruz / Adriano Henrique Martins Rabelo -. São Luís, 2015.

Impresso por computador (fotocópia)

25p.

Trabalho apresentado ao Curso Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Faculdade LABORO / Universidade Estácio de Sá, como requisito para obtenção do Título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho. -. 2015.

Orientador: Prof. Marcio Vicente

1. Enquadramento Pneumático. 2. Cerâmica Terra Cruz. 3. Engenharia de Segurança do Trabalho . I. Título.

CDU: 62:331.45

FOLHA DE APROVAÇÃO

Aprovado em: _____/_____/_____

Nota: _____

Total de carga horária concluída: _____

(nome, assinatura e carimbo do supervisor da área).

Coordenação do Curso de Especialização

São Luís-MA
2015

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar por dar-me entendimento para desenvolver com êxito este trabalho, e por colocar em meu caminho pessoas com adjetivos, na qual se dispuseram a ajudar-me na minha formação, tanto profissional como pessoal.

Agradeço aos amigos de classe que conquistei nesse período da minha vida, entre gargalhadas, e momentos de ansiedades, porém houve muita troca de experiência.

Agradeço aos professores, pois sem eles jamais teria chegado até aqui.

Agradeço a minha esposa e filha que sempre acreditaram na minha capacidade e coragem para vencer os obstáculos.

Em especial minha mãe que não está mais entre nós e que sempre me deu forças para não desistir e concluir com êxito este longo caminho.

SUMÁRIO

1. Introdução.....	01
2. Enquadramento NR 13.....	02
3. Inspeção no Vaso de Pressão.....	03
4. Classificação do Vaso.....	04
4.1. Classificação do Vaso Segundo a NR 13.....	04
4.2. Segurança.....	05
4.3. Inspeção Inicial.....	05
4.4. Inspeção Visual.....	06
4.5. Identificação.....	06
4.6. Local de Instalação.....	07
5. Reservatório do Vaso de Pressão.....	07
6. Riscos Operacionais.....	08
6.1. Risco Grave e Iminente.....	08
6.2. Segurança na Manutenção.....	08
6.3. Dados Operacionais.....	09
6.4. Operação do Vaso.....	09
7. Registro de Segurança.....	09
7.1. Aspectos construtivos.....	10
7.2. Classificação.....	10
7.3. Rede de Ar Comprimido.....	11
8. Conclusão.....	12
Anexos I.....	14
Anexos II.....	15
Anexos III.....	16
Anexos IV.....	17

RESUMO

Vasos de pressão são equipamentos que contêm fluídos pressurizados e são muito usados em todo tipo de indústria. Por serem equipamentos de alta responsabilidade, o projeto, a fabricação e a inspeção de equipamentos novos, são baseados na aplicação de códigos e normas de construção consolidadas. Porém, para os equipamentos que se encontram em operação, já não existem regras tão definidas, os equipamentos podem apresentar descontinuidade em suas estruturas, originadas durante o processo de fabricação ou devido ao uso do equipamento e são comumente detectadas em serviço, podendo seu reparo significar grandes prejuízos econômicos devido à paralização de operação. Para garantir sua integridade física são realizados periodicamente testes hidrostáticos, para o cumprimento da NR-13. Considerando a inspeção no vaso de pressão segundo as normas enquadradas na NR-13 e usadas aqui como trabalho de campo na Cerâmica Terra Cruz no município de São Mateus – MA.

RESUME

Pressure vessels are equipment containing pressurized fluids and are widely used in all types of industry. For being highly responsible equipment, the design, manufacture and inspection of new equipment, they are based on the application of consolidated building codes and standards. However, for equipment are in operation, there are not so defined rules, the equipment may present discontinuity in its structures, arising during the manufacturing process or due to the use of the equipment and are commonly detected in service, and may mean your fix large economic losses due to the operation of standstill. To ensure their physical integrity are periodically conducted hydrostatic tests for compliance with NR-13. Considering the inspection of the pressure vessel under the rules framed in NR-13 and used here as field work on Earth Ceramics Cruz in São Mateus - MA.

REFEÊNCIAS

TELLES, P.C.S. **Vasos de pressão** 1996, 2 edição, Rio de Janeiro, RJ, Livros Técnicos e Científicos.

DONATO, G. V. P., **Apostila de Vasos de Pressão**, Programa de Formação Universidade Petrobras, 2007.

CARVALHO, Nestor Ferreira de, **Apostila do curso de Inspeção e Manutenção em Vasos de Pressão**, Universidade Petrobras, 2008.

NR-13-Norma Regulamentadora 13 do Ministério do Trabalho e Emprego, Brasil, 26 de abril de 1995, Governo Federal.

1. INTRODUÇÃO

Os vasos de pressão representam a categoria de equipamentos de maior importância nas indústrias de petróleo, petroquímica e química. Para evitar paralisações não programadas, acidentes ou falhas, diversas técnicas e métodos são utilizados para inspeção e monitoração do estado de integridade desses equipamentos. Uma técnica amplamente utilizada para confirmação da integridade da mesma é o teste hidrostático. Neste sentido, se faz necessário à aplicabilidade da Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho para vasos sob pressão, NR13. Em forma de documentos comprobatórios devidamente assinados pelo profissional habilitado. E o enquadramento do sistema pneumático existente nas unidades de produção de argila da Terra Cruz Indústria de Cerâmica Ltda. Em conformidade com o que rege a NR13. Além disso, a obtenção da regulamentação e implantação das seguintes documentações: **Prontuário do Vaso sob Pressão, Registro de Segurança, Projeto de Instalação e Relatórios de Inspeção.**

2. ENQUADRAMENTO NR 13

Baseado na Norma Regulamentadora NR13 do Ministério do Trabalho, vasos sob pressão são que contêm fluídos sob pressão interna ou externa, ou seja, qualquer vaso cujo produto “P.V.” (pressão x volume) seja superior a 8 (oito), “P” é a máxima pressão de operação em kPa e “V” o seu volume interno em m³, incluindo. Permutadores de calor, evaporadores e similares. Vasos sob pressão ou partes sujeitas a chamas diretas, com exceção a caldeiras a vapor. Vasos de pressão encamisados, incluindo refervedores e reatores. Autoclaves e Caldeiras de fluído térmico que não vaporizam. Compressores de ar comprimido.

A norma regulamentadora prevê que todo vaso sob pressão deverá possuir a seguinte documentação. **“Prontuário do Vaso sob Pressão”** a ser fornecido pelo fabricante contendo por uma série de especificações técnicas. **“Registro de Segurança”**, constituído por um livro de páginas numeradas, pastas ou sistemas informatizados ou não, onde serão registradas todas as ocorrências importantes capazes de influir nas condições de segurança dos vasos, bem como a ocorrência de aspectos de segurança. **“Projeto de Instalação”**, deverá conter pelo menos a planta baixa do estabelecimento, com o posicionamento e a categoria de cada vaso de pressão existente na instalação. **“Relatórios de Inspeção”**, conter no mínimo identificação do vaso de pressão, fluidos de serviços e categorias do vaso de pressão, tipo do vaso de pressão, data de início e término da inspeção, tipo de inspeção executada, descrição dos exames e teste executados, resultados das inspeções e intervenções executadas, conclusões, recomendações e providencia necessárias, data prevista para próxima inspeção, identificação do responsável técnico.

3. INSPEÇÃO NO VASO DE PRESSÃO

A NR 13 é composta de 2 (duas) etapas de Inspeções:

1º etapa – Fabricação do vaso de pressão (são de responsabilidade do fabricante as inspeções de fabricação e ensaios).

2º etapa – Quando o cliente compra e instala o vaso de pressão em sua fábrica (inspeção inicial, antes do vaso entrar em operação). Os vasos de pressão devem ser submetidos a inspeções de segurança inicial, periódica e extraordinária. (113.057-9/ I4).

A inspeção de segurança inicial deve ser feitas em vasos novos, antes se sua entrada em funcionamento, no local definitivo de instalação, devendo compreender exames externo, interno e teste hidrostático, considerando as limitações mencionadas no subitem 13.10.3.5. (113.058-7/ I4). A inspeção de segurança periódica, constituída por: exame externo, interno e teste hidrostático, devem obedecer aos seguintes prazos máximos estabelecidos na tabela do anexo II a seguir: (113.059-5/ I4).

Anexo II

CATEGORIA DO VASO	EXAME EXTERNO	EXAME INTERNO	TESTE HIDROSTÁTICO
I	1 ano	3 anos	6 anos
II	2 anos	4 anos	8 anos
III	3 anos	6 anos	12 anos
IV	4 anos	8 anos	16 anos
V	5 anos	10 anos	20 anos

Fonte: Ministério do Trabalho

As válvulas de segurança dos vasos de pressão devem ser desmontadas, inspecionadas e recebidas por ocasião do exame interno periódico. (113.0668 / I4). A inspeção de segurança extraordinária deve ser feitas nas seguintes oportunidades:

- I) Sempre que o vaso for danificado por acidente ou outra ocorrência que comprometa sua segurança;
- II) Quando o vaso for submetido a reparo ou alterações importantes, capazes de alterar sua condição de segurança;
- III) Antes de o vaso ser recolocado em funcionamento, quando permanecer inativo por mais de 12 (doze) meses;
- IV) Quando houver alteração do local de instalação do vaso.

4. CLASSIFICAÇÃO DO VASO

Os valores de pressão máxima de operação a serem utilizados para cálculo do produto “PxV” na tabela do Anexo II deverão estar em Megapascal (Mpa).

Equipamento: Separador de Condensador

Temperatura de Projeto (°C): 0° a 100°C

Pressão de Projeto (kgf/cm²): 12,2 Kgf/cm²

Volume Geométrico Interno (litros): 415,4l

Produto: Ar Comprimido.

4.1 QUALIFICAÇÃO DO VASO SEGUNDO A NR13

$$12,30 + 0,010197 = 1206,23\text{Kpa}$$

$$P \times V = 1206,23 \text{ (Kpa)} \times 0,415 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$P \times V = 500,6 \text{ Mpa}$$

$P \times V > 8$, portanto o vaso se enquadra na NR 13.

4.2 SEGURANÇA

Baseado no item 13.6.2 da NR13, o vaso de pressão deve conter, obrigatoriamente, pelo menos uma válvula de segurança instalada diretamente no vaso e um instrumento que indique a pressão de operação.

As válvulas filtros modelo “Apex” são constituídas de um só conjunto, o filtro e regulador de ar, além de eliminar a umidade filtram o óleo e as impurezas do ar comprimido mantendo sua pressão constante, a qual é indicada por um manômetro, como mostra a figura abaixo:

Figura 1



Fonte: Eng. Mec. Adriano Rabelo, 2015.

A regulagem de pressão de ar é feita através de uma válvula tendo como guia um manômetro indicativo. Filtro de ar deve ser instalado o mais próximo do equipamento a ser utilizado, evitando-se assim, a condensação de água na linha a partir do mesmo. Recomenda-se efetuar a drenagem várias vezes ao dia (se necessário), com a propósito de extrair a água, óleo e resíduos acumulados.

4.3 INSPEÇÃO INICIAL

Os valores de pressão devem ser submetidos a inspeções de segurança inicial, periódica e extraordinária. A inspeção de segurança inicial deve ser feita em vasos novos, antes de sua entrada em funcionamento, no local definitivo de instalação, devendo possuir exame externo, interno e teste hidrostático, considerando as limitações no subitem 13.10.3.5, constando de: livro de segurança, projeto de instalação, instrumentos e válvulas de segurança e treinamentos dos operadores com pelo menos 100 horas para vasos de categorias V.

4.4 INSPEÇÃO VISUAL

A inspeção visual foi efetuada nos dias 18/05/2015 na unidade de produção localizada na cidade de São Mateus-Ma, pelo PH, onde ficou constatado que as válvulas de segurança e regulagem de pressão estão operando em perfeito estado, e a malha de mangueira de ar comprimido “Ibirá” Φ 5/16 500 Psi, atendendo ao subitem (113.028-5/14), havendo apenas a necessidade de etiqueta de calibração fixada nos indicadores de pressão (manômetro) para efeito de rastreabilidade na figura abaixo.

Figura 2



Fonte: Eng. Mec. Adriano Rabelo, 2015.

4.5. IDENTIFICAÇÃO

Além da placa de identificação, deverá constar, em local visível, a categoria do vaso, conforme Anexo II, e seu número ou código de identificação. Todo vaso de pressão deve possuir, no estabelecimento onde estiver instalada, deve ter a atualização da documentação como: prontuário do vaso de pressão, a ser fornecido pelo fabricante, contendo as seguintes informações: (113.033-1 / I2).

Compressores modelo, separador de condensador 415,4 l, Código do produto: 010612, classe C, categoria V, com o número de serie: S51041520246, fabricado em 05/2010.

4.6. LOCAL DE INSTALAÇÃO

O compressor está em local fora da área de produção obedecendo a NR12, e também as alíneas “a”, “b”, “c”, “d” e “e” do subitem 13.7.2. A elaboração da planta baixa e fluxo de projeto em conformidade com os itens de instalações de segurança. (113.045-5 / I1). Foi notada somente ausência de uma nova tela de proteção, melhoria na NR26 que estabelece a norma da sinalização do mesmo, sem placa de identificação do motor, conforme NR12 para máquinas e equipamentos como podemos observar a máquina desligada para reparo na figura abaixo:

Figura 3



Fonte: Eng. Mec. Adriano Rabelo, 2015.

5 RESERVATÓRIO DO VASO DE PRESSÃO

O reservatório pulmão utilizado no sistema obedece às normas e requisito de fabricação:

- a. Código de projeto: ASME SEÇÃO VIII – DIVISÃO I, 2007.
- b. Diâmetro interno (mm): 560 mm
- c. Tipos de tampos: ELIPTICO
- d. Pressão de teste hidrostático (kgf/cm^2): $16,52\text{Kgf/cm}^2$
- e. Espessura da chapa do casco (mm): 4,75 mm
- f. Espessura da chapa do tampo (mm): 4,75mm
- g. Pressão de projeto (Kgf/cm^2): $12,42\text{ Kgf/cm}^2$
- h. Volume geométrico interno (litros): 250L

- i. Sobressadura para corrosão (mm): 415,4mm
- j. Peso do vaso (Kg): 157 kg

6 RISCOS OPERACIONAIS

6.1. RISCO GRAVE E IMINENTE

Constitui condição de risco grave e iminente a operação de qualquer vaso de pressão em condição diferentes das previstas no projeto original, sem que:

- a) Válvula ou outro dispositivo de segurança com pressão de abertura ajustada em valor igual ou inferior a PMTA (pressão máxima de trabalho admissível), instalada diretamente no vaso ou sistema que o inclui; (113.079-0).
- b) Dispositivo de segurança contra bloqueio inadvertido da válvula quando esta não estiver instalada diretamente no vaso; (113.080-3).
- c) Instrumento que indique a pressão de operação. (113.081-1), manômetro, pressostato, etc.

6.2. SEGURANÇA NA MANUTENÇÃO

Todos os reparos ou alterações em vasos de pressão devem respeitar o respectivo código de projeto de construção e as prescrições do fabricante no que se refere a (113.052-8/ I4):

- a) Materiais;
- b) Procedimentos de execução;
- c) Procedimentos de controle de qualidade;
- d) Qualificação e certificação de pessoal.

Quando não for conhecido o código de projeto de construção, deverá ser respeitada a concepção original do vaso, empregando-se procedimentos de controle do maior rigor, prescritos pelos códigos pertinentes para vasos de pressão, que seja aceito internacionalmente, tais como: American Society of Mechanical Engineers (ASME), Destsches Institut fur Normung (DIN), Japones industrial Standard (JIS), etc.

As placas de identificação já instaladas deverão ser adequadas aos requisitos dessa NR, a critério do “Profissional habilitado”, citado no subitem 13.1.2, podem ser utilizadas tecnologia de cálculo ou procedimentos mais avançados, em substituição aos previstos pelos códigos de projeto.

6.3. DADOS OPERACIONAIS

Quando inexistente ou extraviado, o “Prontuário do vaso de pressão” deve ser reconstituído pelo proprietário com responsabilidade técnica do fabricante ou de “Profissional habilitado”, citado no subitem 13.1.2, sendo imprescindível a reconstituição das características funcionais, dos vasos dos dispositivos de segurança e dos procedimentos para determinação da PMTA (113.037-4 / I2).

6.4. OPERAÇÃO DO VASO

O proprietário de vaso de pressão deverá apresentar, quando exigida pela autoridade competente do órgão regional do Ministério do Trabalho, a documentação mencionada no subitem 13.6.4. (113.038-2 / I4).

- a) Todas as ocorrências de segurança. (113.039-0 / I3).
- b) As ocorrências de inspeção de segurança. (113.040-4 / I4).
- c) Fluido de trabalho: ar comprimido com ou sem umidade (isento de substâncias corrosivas).
- d) Pressão Máxima de trabalho admissível (PMTA) em (Kgf/cm²): 12,2Kgf/cm².
- e) Pressão máxima de operação (PMO) em (Kgf/cm²): 10,4kgf/cm².
- f) Temperatura de projeto (°C) 0° a 100°C.

7 REGISTRO DE SEGURANÇA

O “Registro de Segurança” deve ser constituído por livros de páginas numeradas, pastas ou sistemas informatizados ou não com confiabilidade equivalente onde serão registradas todas as intervenções pertinentes a manutenção e operação de vaso.

A documentação referida no subitem 13.6.4 deve estar sempre à disposição para consulta dos operadores do pessoal de manutenção, de inspeção e das representações dos trabalhadores e do empregador na Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA, devendo o proprietário assegurar pleno acesso a essa documentação inclusive à representação sindical da categoria profissional predominante no estabelecimento, quando formalmente solicitado. (113.041-2 / I4).

Todos os vasos de pressão devem ser instalados de modo que todos os drenos, respiros, bocas de visita e indicadores de nível, pressão e temperatura, quando existente, sejam facilmente acessíveis. (113.042-0 / I2).

7.1. ASPECTOS CONSTRUTIVOS

Os componentes verificados junto ao fabricante quanto à construção dos vasos são:

Solda Tampa com manta junta permanente, sem costura, Solda Tampo/Casco (circunferencial): Solda Tampo / Casco (Longitudinal), Método Passe Raiz MIG, eficiência: 0,65 (ASME UW-12 (D) Grau de exame “C”): Tipo Passe interno/ externo: MIG, Eficiência: 0,70 (ASME UW-12 Grau de exame “C”).

7.2. CLASSIFICAÇÃO

De acordo com o anexo II da NR-13, os vasos de pressão podem ser classificados em categorias segundo o tipo de fluido e o potencial de risco.

O vaso em questão pode ser classificado na categoria V de acordo com os requisitos:

- a) Conforme item 1.1, o ar comprimido se enquadra como fluido de classe “C”.
- b) Conforme item 1.2, este vaso pode ser classificado no Grupo 5 de potencial de risco em função “PxV”, onde P é a pressão máxima de operação em Mpa e V é o volume em m³. (P=1MPa e V=10m³).
- c) A pressão de projeto e de teste para vasos de pressão deverá ser de 1 vez e ½ a pressão de operação conforme ASME-seção VIII divisão I.

7.3. REDE DE AR COMPRIMIDO

Para o cálculo das tubulações de ar comprimido será utilizado o critério da pressão:

- **Ramal principal: 12,06Kgf/cm² ou 171,534 Psi;**
- **Ramal secundário Maromba: 10,00 Kgf/cm² ou 142,233 Psi;**
- **Ramal secundário misturadores: 10,00 Kgf/cm² ou 142,233 Psi;**
- **Ramal secundário Laminadores: 10,00 kgf/cm² ou 142,233 Psi;**
- **Ramal secundário Desintegrador: 10,00 kgf/m² ou 142,233 Psi;**

Vg = 415,4l <-> Kgf para Psi= 12,06 x 14,223= 171,534 Psi;

Rs. maromba= 10,06 Kgf/cm²x 14,223= 142,233 Psi;

Rs. misturadores = 10,00 kgf/cm² x 14,223=142,233 Psi;

Rs. Laminadores = 10.06 kgf/cm² x 14,233=142,233 Psi;

Rs. Desintegradores =10,06kgf/cm²x 14,233=142,233 Psi.

As perdas de pressão admissíveis devem adotar os seguintes valores abaixo:

- Perda máxima de pressão na rede até o ponto mais afastado por central: 0,3 Kgf/cm²;
- Tubulações principais: 8,0 Bar / 100m;
- Tubulações de acesso direto aos trabalhos: 2,000 Bar/100m;
- Mangueiras: 8,0 Bar/100m.

O diâmetro dos ramais principais deverá ser adotado de maneira a atender o critério da velocidade. O menor diâmetro de uma ramificação deve ser de 1” e a menor saída dessa ramificação, isto é, do sub- ramal, deve ser de ¾” (instalação hidráulica prediais e industriais, Macintyre, pág. 561). Devem ser previsto perdas por vazamento e desgaste na rede de uma cerâmica em até 10% da capacidade total dos compressores (pág. 570, instalações hidráulicas prediais e industriais, Macintyre).

8. CONCLUSÃO

Realizada a inspeção o vaso de pressão poderá continuar em operação com a PMTA (Pressão Máxima de Trabalho Admissível) mantida em 12,06 Kgf/cm². Pois o vaso da fábrica encontra-se em estado de novo de 2010, as únicas ressalvas são para o sistema de ramais nos EQUIPAMENTOS de PRODUÇÃO para possíveis vazamentos onde ocasionam sobrecarga no sistema pneumático dos equipamentos.

É responsabilidade do proprietário a realização de novos teste nos prazos de 5 (cinco) anos de fabricação, respaldada pela NR13 do Ministério do Trabalho.

Durante a próxima campanha deste vaso de pressão, deverão ser tomadas as seguintes medidas abaixo:

- Melhorar a fixação da placa de identificação;
- Fixar a placa CV do motor do compressor;
- Adequar o painel de operação com chave e cadeado NR 1,12;
- Alterar o valor da PMTA e fazer os ajustes necessários dos dispositivos de segurança;
- Promover a instalação em lugar ventilado e arejado isenta de poeira e contaminação, umidade ou qualquer tipo de poluição, distante no mínimo com 30 cm da parede para a ventilação e eventuais manutenções;
- Promover a instalação de EPC (equipamento de proteção individual);
- Recomenda-se uma aplicação de proteção elétrica para os motores acima de 1 CV, com instalação de chave contadora com relê térmico o mais próximo do compressor;
- Colocar o motor elétrico adequado, observando: potência, rotação, número de polos de ciclagem local;
- Sempre consultar o técnico especializado para as manutenções adequadas;
- Realizar as manutenções de filtrante de admissão de ar, 3 vezes por semana e troca-lo a cada 200horas ou 2 meses, ou antes de julgar necessário, pois as impurezas poderão reduzir a vida útil do compressor e o entupimento provocará estrangulamento de ar, aquecendo o compressor acima do normal e provocando súbita de óleo do cárter para os anéis;
- Drene diariamente o purgador, localizado na debaixo do reservatório;
- Mensalmente reapertar todos os parafusos da unidade compressora;

- Avaliar na semana a tensão das correias, funcionamento da válvula de segurança, pressostato e do manômetro.

Respaldado pela NR13 norma de regulamentação do Ministério do Trabalho, todo proprietário deve manter o “Registro de Segurança” que é um livro de páginas numeradas que deverá conter dados construtivos dos reservatórios bem como registros de qualquer manutenção que o compressor venha sofrer durante a sua utilização.

Nova inspeção deverá ser feita em 18/05/2016.

ANEXO I

Currículo Mínimo para Treinamento de Segurança na operação de Unidades de Processo

1. Noções de grandezas físicas e unidades

Carga horária: 4 horas

Pressão

- 1.1 Pressão atmosférica;
- 1.2 Pressão interna de um vaso;
- 1.3 Pressão manômetro, pressão relativa e pressão absoluta;
- 1.4 Unidade de pressão.

Calor e temperatura

- 1.5 Noções gerais: conceitos;
- 1.6 Modos de transferência de calor;
- 1.7 Calor específico e calor latente;
- 1.8 Transferência de calor à temperatura constante;
- 1.9 Vapor saturado e vapor superaquecido.

2. Equipamentos de Processo

Carga horária estabelecida de acordo com a complexidade da unidade, mantendo um mínimo de 4 (quatro) horas por item, onde aplicar.

- 2.1. Trocadores de calor;
- 2.2. Tubulações, válvulas e acessórios;
- 2.3. Turbinas e ejetores;
- 2.4. Compressores;
- 2.5. Torres, vasos, tanques e reatores;
- 2.6. Fornos;
- 2.7. Caldeiras.

ANEXO II

10.3. Relatórios de Inspeção de Vaso de Pressão Fábrica 2

10.4. Identificação do Vaso de Pressão:

Ano de fabricação: 05/2010;

Fabricante: Rio Preto compressores Industriais e Comércio Ltda.;

Modelo: separador de condensado 415,4 L;

N de série: S0510415220246;

Categoria: V;

Volume Interno: 415,4L;

PMTA (Pressão Máxima de Trabalho Admissível): 12,420Kgf/cm²;

Código do projeto: ASME SEÇÃO VIII-DIVISÃO I, 2007;

Pressão de teste Hidrostático: 16,20 kgf/cm²;

Acessórios: 1 válvula de segurança de abertura, 1 manômetro, 1 dreno manual;

Proprietário:

Terra Cruz Indústria Cerâmica LTDA, rodovia Br 135, S/N;

CNPJ: 09.407.808/0001-62;

Cidade: São Mateus-MA

CEP: 65000-000

TEL: (99) 3463-2557

ANEXO IV

ORDEM DE SERVIÇO

Logotipo da Empresa	ORDEM DE SERVIÇO (O.S.). POR ATIVIDADE SEGURANÇA DO TRABALHO	Data Elaboração
		Data Última Revisão
Função:	Sector:	
1. Descrição da Função		
2. Agentes Associados às Atividades		
3. EPI's de Uso Obrigatório		
4. Recomendações		
<ul style="list-style-type: none">• Atenção e cuidado com as partes móveis das máquinas, não mantenham contato direto com o equipamento em movimento.• Fume somente nos locais permitidos que estão sinalizados.• Comunique a CIPA qualquer irregularidade que possa colocar você ou seus companheiros em risco de acidentes.• Não remova ou ultrapasse as proteções existentes na área.• Atenção e cuidado durante a utilização das mangueiras de ar comprimido, não as usem contra o corpo.• Use os EPI's designados a sua função.• Comparecer ao departamento médico para exames periódicos sempre que solicitado.		
5. Procedimentos em caso de acidentes		
Todo e qualquer acidente de trabalho, deverá ser comunicado para o superior imediato, na falta deste para o membro da CIPA e / ou ao DP, para que possa ser providenciada a emissão da CAT – Comunicação de Acidente do Trabalho, cujo prazo é de 24 horas. Obs: O acidente não comunicado, não será considerado para efeitos legais.		
6. Observações		
<ul style="list-style-type: none">• As orientações aqui contidas não esgotam o assunto sobre prevenção de acidentes, devendo ser observadas todas as instruções existentes, ainda que verbais em especial as Normas e Regulamentos da Empresa. Não executar qualquer atividade sem treinamento e pleno conhecimento dos riscos e cuidados a serem observados.		
Aprovação:	Data:	
CIPA:	Data:	