



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
MURILO CAMISÃO SCHWINDEN

A EVOLUÇÃO DA NR-13 AO LONGOS DOS ANOS E SEUS IMPACTOS

Tubarão
2019

MURILO CAMISÃO SCHWINDEN

A EVOLUÇÃO DA NR-13 AO LONGOS DOS ANOS E SEUS IMPACTOS

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Orientador: Prof. Ms. José Humberto Dias de Tóledo.

Tubarão

2019

MURILO CAMISÃO SCHWINDEN

A EVOLUÇÃO DA NR-13 AO LONGOS DOS ANOS E SEUS IMPACTOS

Esta Monografia foi julgada adequada à obtenção do título de Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho e aprovada em sua forma final pelo Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 10 de janeiro de 2019.

Professor e Orientador Prof. Ms. José Humberto Dias de Tôledo.

Universidade do Sul de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Este espaço dedico àqueles que deram a sua contribuição para que este trabalho de conclusão de curso fosse realizado e a todos eles deixo aqui o meu agradecimento sincero.

Ao orientador Professor e Orientador Prof. Ms. José Humberto Dias de Tôledo e Professor Eng. Luiz Felipe pela amizade, aprendizado e colaboração no desenvolvimento das atividades.

Aos professores e colegas pela amizade e entusiasmo demonstrado ao longo do curso de Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho.

À minha família pelo apoio incondicional na hora de investir e cooperar com meu crescimento pessoal e profissional. Em especial, aos meus pais Maurício e Norma por toda assistência e amor prestado durante toda minha vida.

RESUMO

O presente trabalho acadêmico de conclusão do curso de Engenharia de Segurança do Trabalho buscou levantar historicamente os pontos que motivaram a necessidade da implementação da Norma Regulamentadora - 13 (CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO, TUBULAÇÕES E TANQUES METÁLICOS DE ARMAZENAMENTO) em 1978, ressaltando e analisando ao longo dos 41 (quarenta e um) anos todas as alterações, modernizações e exclusões implementadas a cada promulgação de portaria e destacando por documentos técnicos pesquisados, afim de a criar um resumo histórico com o objetivo de ressaltar as mais impactantes implementações e alterações com o objetivo final de analisar criticamente os impactos ocasionados tanto para a saúde e segurança de todos como financeiramente.

Palavras-chave: NR-13, Portaria, Mudanças, Trabalhador e Industria.

ABSTRACT

The undergraduate thesis of conclusion of the course of Occupational Safety Engineering sought to raise historically the points that motivated the necessity of the implementation of the Regulatory Norm - 13 (BOILERS, PRESSURE VESSELS, PIPE AND TANKS METAL STORAGE) in 1978, emphasizing and analyzing over the 41 (forty-one) years all changes, modernizations and exclusions implemented at each ordinance promulgation and highlighted by researched technical documents, in order to create a historical summary with the aim to highlighting the most impactful implementations and changes with the final objective to critically analyze the impacts caused both to the health and safety of all as well as financially.

Keyword: NR-13, Ordinance, Changes, Employee, Industry

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Currículo para treinamento de segurança para operadores de caldeiras	21
Figura 2 - Quadro de Prazos e Infrações alterados na Portaria N° 02 de 08 de maio de 1984.	22
Figura 3 - Dados de acidentes últimos 10 anos com equipamentos da NR-13	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estrutura de Sumário da NR-13	18
Tabela 2 - Itens ressaltados pelo Art. 2º da Portaria nº23 de 27 de dezembro de 1994.....	23
Tabela 3 -Infrações ao disposto na NR-13 alterados na Portaria N° 23 de 27 de dezembro de 1994	24
Tabela 4 - Anexo IV - Categorias de vasos de Pressão alterada pela Portaria SIT N° 57 de 2008	26
Tabela 5 - Principais pontos alterados nas disposições gerais NR-13 pela PORTARIA N.º 594	28
Tabela 6 - Principais pontos alterados nas caldeiras NR-13 pela PORTARIA N.º 594.....	28
Tabela 7 - Principais pontos alterados nos vasos de pressão na NR-13 pela PORTARIA N.º 594	30
Tabela 7 - Principais pontos alterados nos vasos de pressão na NR-13 pela PORTARIA N.º 594	31

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	TEMA E DELIMITAÇÃO	13
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA	13
1.3	JUSTIFICATIVA	13
1.4	OBJETIVOS	14
1.4.1	Objetivo Geral	14
1.4.2	Objetivos específicos	14
1.5	METODOLOGIA DA PESQUISA	14
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1	CONCEITUAÇÃO	16
2.1.1	Caldeiras	16
2.1.2	Vasos de Pressão.....	17
2.1.3	Tubulações	17
2.1.4	Tanques Metálicos de Armazenamento	18
2.2	NORMA REGULAMENTADORA – NR-13	18
2.2.1	PORTARIA MTB N.º 3.214, DE 08 DE JUNHO DE 1978.....	19
2.2.2	PORTARIA SSMT N° 12, DE 06 DE JUNHO DE 1983.....	20
2.2.3	PORTARIA SSMT N° 02, DE 08 DE MAIO DE 1984	20
2.2.4	PORTARIA SSST N.º 23, DE 27 DE DEZEMBRO DE 1994	22
2.2.5	PORTARIA SIT N° 57, DE 19 DE JUNHO DE 2008.....	24
2.2.6	PORTARIA MTE N° 594, DE 28 DE ABRIL DE 2014.....	26
2.2.7	PORTARIA MTB N.º 1.084, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017.....	31
2.2.8	PORTARIA MTB N° 1.082, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018	33
3	RESULTADOS E ANÁLISES.....	35
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
5	REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

A humanidade, na busca constante pela evolução, vem ao longo dos anos alterando e exigindo mais das formas de fabricação para produzir os mais diversos materiais, produtos, equipamentos etc., e para isto, sempre dependeu de energia para realizar o trabalho. De acordo com Michaelis 2019 a “energia é a capacidade que um corpo, um sistema de corpos ou uma substância têm de realizar trabalho, entendendo-se por trabalho a deslocação do ponto de aplicação de uma força”. Nos primórdios a energia era originária do próprio esforço dos homens, depois dos animais, mas com o passar da evolução e da indústria tornou-se obrigatória a utilização de outras fontes, principalmente fontes térmicas.

Bazzo 1995, p. 9 cita em seu livro que a forma de energia mais utilizada durante a revolução industrial foi o vapor.

A necessidade de se encontrar uma fonte de calor, que substituísse os inconvenientes apresentados pela queima direta do carvão fóssil, estimulou o desenvolvimento das unidades geradoras de vapor. A questão principal era captar a energia liberada pelo combustível numa unidade central e distribuí-la aos pontos de consumo da empresa.

A facilidade de distribuição do vapor para vários usuários através de canalizações tornou a fonte muito requerida e com ela toda a sua infraestrutura necessária para produzir, armazenar, transportar e converter a energia do vapor em movimento.

Bazzo 1995, p. 9 ainda ressalta que:

A preferência pelo vapor como fluido de trabalho é justificada pelo seu alto calor específico, aliado à ampla disponibilidade da água no meio industrial. Atualmente o vapor é utilizado em larga escala, tanto para serviços de aquecimento, quanto para serviços de acionamento mecânico. Sua aplicação é bastante abrangente, atendendo necessidades diversas na indústria de alimentos, bebidas, papel, têxtil, metalúrgica, química, etc.

Com o crescimento das indústrias e a necessidade de mais energia, a utilização do vapor aliada a outras fontes de energia tornou possível aumentar o poder energético das fontes de energia com o incremento da temperatura e/ou pressão, a capacidade de armazenamento e as formas de distribuição. Entretanto isso impôs maiores exigências aos processos de fabricação dos equipamentos utilizados com a melhoria de materiais, testes, inspeções, acessórios, dentre outros.

Fornecendo calor à água, variamos a sua entalpia (quantidade de energia por kg de massa) e seu estado físico. Quanto mais aquecermos, mais aumentaremos sua temperatura e, conseqüentemente, sua densidade diminuirá, tornando-se mais “leve”. À medida que fornecermos calor ao líquido, suas moléculas vão adquirindo energia até conseguirem vencer as forças que as mantêm ligadas (na forma líquida). A rapidez

da formação do vapor será tal qual for a intensidade do calor fornecido. (MARTINELLI, 2019)

Em 1905, a explosão da caldeira de uma fábrica da cidade de Massachusetts, nos Estados Unidos, onde morreram 58 pessoas, alertou a sociedade para a necessidade de normas e procedimentos na construção, manutenção, inspeção e operação destes equipamentos. A partir daí, foram criados os códigos da American Society of Mechanical Engineers (ASME), que se constituem na principal fonte de referência normativa sobre caldeiras e vasos de pressão do mundo. Além destes códigos, existem as British Standards (BS), as normas Association Française de Normalization (AFNOR), o Code d'Appareils à Pression (CODAP), as normas soviéticas, alemãs, japonesas e outras (SOUZA, 2008, p. 10)

No que tange a Saúde e Segurança, no Brasil, com a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT e a alteração com a Lei nº 6.514 de 22 de dezembro de 1977 que alterou o Capítulo V relativo à segurança e medicina do trabalho criando o poder de regulamentação do Ministério do Trabalho foram criadas as Normas Regulamentadoras, definidas pelo Ministério do Trabalho, como:

As Normas Regulamentadoras (NR) são disposições complementares ao capítulo V da CLT, consistindo em obrigações, direitos e deveres a serem cumpridos por empregadores e trabalhadores com o objetivo de garantir trabalho seguro e sadio, prevenindo a ocorrência de doenças e acidentes de trabalho. A elaboração/revisão das NR é realizada pelo Ministério do Trabalho adotando o sistema tripartite paritário por meio de grupos e comissões compostas por representantes do governo, de empregadores e de empregados.

O Ministério do Trabalho com o auxílio de vários colaboradores e a FUNDACENTRO, entidade responsável pela produção e difusão de conhecimentos voltados para a segurança dos trabalhadores, emitiu em 8 de junho de 1978 a Portaria nº3.214, publicando 28 (vinte e oito) Normas Regulamentadoras (NR). Contudo, ao longo dos 41 (quarenta e um) anos de existência das NR foram criadas, até o momento, 37 (trinta e sete) Normas Regulamentadoras. Destaca-se que essas são constituídas das suas Portarias de lançamento e de essenciais revisões na busca de alterações, modernizações, ampliações e desburocratização dos procedimentos, sem perder a garantia de segurança nas realizações das atividades dos empregados e empregador.

A quantidade de NR e portarias de alterações trouxeram inúmeros benefícios, tanto para os empregados quanto aos empregadores, mas também causaram impactos financeiros nos fluxos de trabalho das empresas. Pode-se ressaltar as NR-12, NR-13, NR-33, NR-35 que necessitaram de investimentos para ajustes das proteções de máquinas, contratação de pessoal, equipamentos de monitoramento e custos de novos equipamentos de EPI.

De acordo com Souza 2008, p. 3 apud Melo (2002), o problema da segurança e saúde no trabalho, que tem como consequência elevados índices de acidentes de trabalho, está vinculado à conceituação global de desrespeito aos indivíduos e às leis. Os empresários tratam a segurança no trabalho não como investimento, desconhecendo os benefícios, ou retorno para a empresa, provocando a falsa ideia de que esta é uma área mais assistencial do que técnica, sendo considerada como mais um “benefício” para os operários e uma área de conflito com a produtividade.

Diante desse contexto, este trabalho de conclusão de curso visa fazer uma análise crítica dos benefícios e impactos das alterações da NR-13, ao longo dos anos desde a sua criação, na área da indústria.

1.1 TEMA E DELIMITAÇÃO

Impactos nos quesitos de segurança, técnicos e financeiros das alterações da NR-13 ao longo das modificações impostas pelas portarias correlatas desde a sua promulgação em 1978 pelo Ministério do Trabalho.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

Quais as alterações da NR-13 foram implementadas ao longo dos anos, suas contribuições em segurança, requisitos técnicos e impactos financeiros aos trabalhadores e classe empresarial do Brasil?

1.3 JUSTIFICATIVA

A evolução das questões de saúde e segurança do trabalho com o aumento da fiscalização, obrigações fiscais, legais e tributárias, bem com o aumento nos critérios técnicos exigidos para equipamentos de proteção individual, coletiva, controle, segurança entre outros, forçou o aumento da preocupação com a conscientização e o seu consequente cumprimento por parte de todas as classes.

Entre todas as normas regulamentadoras emitidas pelo Ministério do Trabalho, a NR-13 - CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO, TUBULAÇÕES E TANQUES METÁLICOS DE ARMAZENAMENTO tem impacto direto na maioria das indústrias do país e principalmente, em pequenos estabelecimentos que contam com um dos equipamentos abrangidos pela NR, onde

quaisquer modificações não só impactam diretamente na ampliação da segurança, mas principalmente em custo para as empresas.

Sendo assim, levanta-se o tema proposto, com o objetivo de enriquecer a literatura técnica com análise histórica para facilitar o entendimento das principais mudanças implementadas ao longo dos anos na NR-13 e seus impactos.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo Geral

Analisar e avaliar as portarias emitidas pelo Ministério do Trabalho, desde a promulgação até os dias atuais, da NR-13 de modo a identificar seus impactos nos quesitos de segurança, técnicos e financeiros.

1.4.2 Objetivos específicos

Para atender ao objetivo geral, foram designados como objetivos específicos:

- Proceder ao levantamento histórico das portarias;
- Relacionar as principais mudanças implementadas;
- Identificar os ganhos e impactos das entidades de classe envolvidas.

1.5 METODOLOGIA DA PESQUISA

Só se inicia uma pesquisa se existir uma pergunta, uma dúvida para a qual se quer buscar a resposta. Pesquisar, portanto, é buscar ou procurar resposta para alguma coisa. As razões que levam à realização de uma pesquisa científica podem ser agrupadas em razões intelectuais (desejo de conhecer pela própria satisfação de conhecer) e razões práticas (desejo de conhecer com vistas a fazer algo de maneira mais eficaz) GERHARDT e SILVEIRA, 2009.

Pesquisa é a exploração, é a inquisição, é o procedimento sistemático e intensivo, que tem por objetivo descobrir e interpretar os fatos que estão inseridos em uma determinada realidade. A pesquisa é definida como uma forma de estudo de um objeto. Este estudo é sistemático e realizado com a finalidade de incorporar os resultados obtidos em expressões comunicáveis e comprovadas aos níveis do conhecimento obtido BARROS e LEHFELD, 1990, p. 14.

Para este trabalho, optou-se por uma pesquisa exploratória, que segundo Heerdt e Leonel (2007), tem como principal objetivo proporcionar maior familiaridade com o objeto em estudo. Do ponto de vista de sua abordagem, trata-se de pesquisa qualitativa, pois é a partir dela que o autor pode expressar suas interpretações a partir da reflexão sobre o objeto em estudo.

Quanto ao procedimento, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, posto que se procedeu a um levantamento em diversos tipos de fontes como publicações oficiais, livros, artigos, enciclopédias, meios eletrônicos, dentre outros, de forma a se atingir o objetivo proposto.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho está dividido e estruturado em capítulos para organizar e facilitar a compreensão durante a leitura, sendo apresentado da seguinte forma:

O capítulo um traz a introdução, que compreende a apresentação do tema da pesquisa, a justificativa, os objetivos de trabalho, os procedimentos metodológicos e a estrutura do trabalho.

O capítulo dois apresenta o referencial teórico essencial a compreensão da Norma regulamentadora NR-13 divididos em subitens: Conceituação e Portarias.

O capítulo três expõe os resultados referentes a pesquisa bibliográfica exposta no capítulo dois

O quatro capítulo apresenta as considerações finais e pelo último contendo as referências bibliográficas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

É nesta etapa que se definem os conceitos que serão abordados e o modo em que serão apresentados de forma a se chegar aos atendimentos dos objetivos a que este estudo se destina. Para isto o autor sequenciou os temas pautando-se por utilizar um método lógico, qual seja, partindo-se de premissas gerais até situações particulares, iniciando pelos conceitos essenciais à compreensão do proposto até as mudanças trazidas pela NR-13.

2.1 CONCEITUAÇÃO

Antes de se tratar da Norma Regulamentadora 13 (NR-13) precisa-se conceituar sobre os principais equipamentos que ela abrange, sendo eles: Caldeiras, Vasos de Pressão, Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento.

2.1.1 Caldeiras

As caldeiras ainda são o principal equipamento das indústrias para produção de vapor através da queima de combustível. Em muitas unidades fabris, como industriais de papeis, alimentícia, geração de energia é responsável pela garantia operacional e sua indisponibilidade impacta na parada total da unidade. A manutenção, operação e equipamentos auxiliares são de grande importância para garantir a operação segura, pois em caso de acidentes poderá ocasionar acidentes fatais, interrupção da produção, danos a estruturas de terceiros internos e externos além dos prejuízos financeiros

Pode-se definir como caldeira de vapor todo equipamento que, utilizando a energia química liberada durante a combustão de um combustível promove a mudança de fase da água do estado líquido para o de vapor, a uma pressão várias vezes maior que a atmosférica. O vapor resultante é utilizado para o acionamento em processos industriais LORA e NASCIMENTO, 2014, p. 171.

A NR-13 apresentada por Brasil (2018) classifica caldeira no subitem 13.4.1.1. como: “Caldeiras a vapor são 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”.

Martinelli (2019, p. 7) cita os alguns nomes adotados, como:

- Caldeiras de Vapor: são os geradores de vapor mais simples, queimam algum tipo de combustível como fonte geradora de calor.
- Caldeiras de Recuperação: são aqueles geradores que não utilizam combustíveis como fonte geradora de calor, aproveitando o calor residual de processos industriais (gás de escape de motores, gás de alto forno, de turbinas, etc.).
- Caldeiras de Água Quente: são aqueles em que o fluido não vaporiza, sendo o mesmo aproveitado em fase líquida (calefação, processos químicos).
- Geradores Reatores Nucleares: são aqueles que produzem vapor utilizando como fonte de calor a energia liberada por combustíveis nucleares (urânio enriquecido).

2.1.2 Vasos de Pressão

A NR-13 classifica no subitem 13.5.1.1 vasos de pressão como: “Vasos de pressão são equipamentos que contêm fluidos sob pressão interna ou externa, diferente da atmosférica”, também pode ser melhor definido como:

Vasos de pressão são todos os reservatórios, de qualquer tipo, dimensões ou finalidades, não sujeitos à chama, fundamentais nos processos industriais que contenham fluidos e sejam projetados para resistir com segurança a pressões internas diferentes da pressão atmosférica, ou submetidos à pressão externa, cumprindo assim a função básica de armazenamento (Vasos de Pressão, 2019).

Além de classificar como os demais Nicola & Neto Vieira (2012, p. 15) complementam com: “Dentro de uma definição tão abrangente inclui-se uma enorme variedade de equipamentos, desde uma simples panela de pressão de cozinha, até os mais sofisticados reatores nucleares.

2.1.3 Tubulações

As tubulações podem ser classificadas como qualquer conjunto de tubos e acessórios voltados ao processo industrial, principalmente para distribuição de fluídos como: vapores, gases líquidos entre outros fluídos.

2.1.4 Tanques Metálicos de Armazenamento

Sato (2015, p. 17) define Tanque Metálicos de Armazenamento como: “... equipamentos estáticos de caldeiraria pesada, sujeitos à pressão próxima à atmosférica e, na maioria das vezes, destinados ao armazenamento de petróleo e seus derivados” e cita Barro (2014) complementando a definição com “Os tanques de armazenamento são uma divisão de vasos de armazenamento, cujos não são pressurizados. Os vasos de armazenamento com pressões baixas são denominados tanques de baixa pressão, e os de alta pressão são denominados vasos de pressão.

2.2 NORMA REGULAMENTADORA – NR-13

A Norma Regulamentadora 13, atualmente, abrange todos os itens conceituados anteriormente, como as Caldeiras, Vasos de Pressão, Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento estabelece no item 13.1.1 os seus requisitos mínimos;

Esta Norma Regulamentadora - NR estabelece requisitos mínimos para gestão da integridade estrutural de caldeiras a vapor, vasos de pressão, suas tubulações de interligação e tanques metálicos de armazenamento nos aspectos relacionados à instalação, inspeção, operação e manutenção, visando à segurança e à saúde dos trabalhadores (BRASIL, 2018).

A NR-13 é bem abrangente e detalhada para atender todos os pontos, tanto que a sua última revisão é composta de oito itens mais três anexos conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Estrutura de Sumário da NR-13

ITEM	DESCRIÇÃO
13.1	Introdução
13.2	Campo de Aplicação
13.3	Disposições Gerais
13.4	Caldeiras
13.5	Vasos de Pressão
13.6	Tubulações
13.7	Tanques Metálicos de Armazenamento
13.8	Glossário
Anexo I	Capacitação de Pessoal
Anexo II	Requisitos para Certificação de Serviços Próprios de Inspeção e Equipamentos.
Anexo III	Certificação Voluntária de Competências do Profissional Habilitado da NR-13

Destaca-se que além da emissão da sua portaria de implementação em 1978, a NR-13 possui mais sete portarias, essas publicadas até 2018, buscando mantê-la atualizada, menos burocrática e mais abrangente e segura. Todavia todas estas alterações acabam gerando dúvidas, necessidades de novos investimentos, atualizações de treinamentos e impactos na cadeia produtiva.

Com objetivo de analisar o desenvolvimento das portarias emitidas, ao longo dos anos, serão tratados a seguir os principais temas alterados em cada portaria:

2.2.1 PORTARIA MTB N.º 3.214, DE 08 DE JUNHO DE 1978

Brasil (1978) teve como objetivo regulamentar as Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho sendo elas:

- NR - 1 - Disposições Gerais
- NR - 2 - Inspeção Prévia
- NR - 3 - Embargo e Interdição
- NR - 4 - Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho - SESMT
- NR - 5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA
- NR - 6 - Equipamento de Proteção Individual - EPI
- NR - 7 - Exames Médicos
- NR - 8 - Edificações
- NR - 9 - Riscos Ambientais
- NR - 10 - Instalações e Serviços de Eletricidade
- NR - 11 - Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais
- NR - 12 - Máquinas e Equipamentos
- NR - 13 - Vasos Sob Pressão
- NR - 14 - Fornos
- NR - 15 - Atividades e Operações Insalubre
- NR - 16 - Atividades e Operações Perigosas
- NR - 17 - Ergonomia
- NR - 18 - Obras de Construção, Demolição, e Reparos
- NR - 19 - Explosivos
- NR - 20 - Combustíveis Líquidos e Inflamáveis
- NR - 21 - Trabalhos a Céu Aberto
- NR - 22- Trabalhos Subterrâneos
- NR - 23 - Proteção Contra Incêndios
- NR - 24 - Condições Sanitárias dos Locais de Trabalho
- NR - 25 - Resíduos Industriais
- NR - 26 - Sinalização de Segurança
- NR - 27 - Registro de Profissionais

A portaria apresentava entre todas as NR's citadas anteriormente o texto da primeira versão da NR-13 que tratava basicamente das caldeiras dividindo-as em 3 categorias (A, B, C) e determinava as exigências básicas, como: treinamento, instrumentos, locais de instalação, prontuários, placa de identificação, inspeções, testes, etc., exigidas até os dias atuais com as suas devidas alterações.

13.1.9. Para os propósitos desta NR, as caldeiras são classificadas em 3 (três) categorias, conforme segue:

- a) caldeiras da categoria A são aquelas cuja pressão de operação é igual ou superior a 1960 KPa (19.98 Kgf/cm²);
- b) caldeiras da categoria C são aquelas cuja pressão de operação é igual ou inferior a 588 KPa (5.99 Kgf/cm²) e o volume interno é igual ou inferior a 100 (cem) litros;
- c) caldeiras da categoria B são todas as caldeiras que não se enquadram nas categorias anteriores (BRASIL, 1978).

As mesmas exigências básicas eram requeridas para os vasos de pressão apesar da estruturação do texto diferente das atuais NR que destacam bem os itens de aplicação, disposições gerais para daí sim tratar dos equipamentos, a NR original de 1978 tratava diretamente dos equipamentos e com anexos destacava alguns pontos básicos de aplicação e treinamentos.

2.2.2 PORTARIA SSMT N° 12, DE 06 DE JUNHO DE 1983

A Portaria SSMT N°12 de 06 de junho de 1983, além da NR-13, alterou também as NR como a 7, 8, 9, 10,12, 14 e 15 alterando principalmente os prazos e infrações às normas, mas no que tangem a NR-13 a norma foi radicalmente simplificada pelo texto apresentado na portaria, mas já esboçava as primeiras mudanças na sua estrutura de tópicos com a criação do item de disposições gerais que tratava pontos aplicáveis a ambos os equipamentos, como a exigência de válvulas de segurança e outros dispositivos para todos os equipamentos e recipientes que operem sobre pressão, exigências de testes hidrostáticos e outros pontos.

Não foi encontrado relatos, documentos ou mais informações da simplificação da norma, mas podemos subentender que o objetivo era simplificar a norma devido a rigurosidade da redação de 78.

2.2.3 PORTARIA SSMT N° 02, DE 08 DE MAIO DE 1984

A Portaria SSMT N° 02 de 08 de maio de 1984 demonstrou que apenas 01 (um) ano após a portaria de 83 que simplificava o texto foi necessário implementar ajustes e trazer tópicos retirados para garantir a aplicabilidade da norma. Podemos destacar os objetivos das mudanças:

Art. 1º Alterar a Norma Regulamentadora NR-13 aprovada pela Portaria n.º 12, de 06 de junho de 1983, que passa a vigorar com a redação dada por esta Portaria. (BRASIL, 1984).

O primeiro artigo trata da alteração do nome da NR-13 para “CALDEIRA E RECIPIENTE SOB PRESSÃO”.

Art. 2º A empresa que tiver Operador de Caldeira que não atenda ao disposto no subitem 13.4.2 terá 1 (um) ano de prazo, a partir da publicação desta Portaria, para providenciar o treinamento de segurança previsto na NR-13 (BRASIL, 1984).

O artigo 2º regularizava a função de Operador de caldeira e o prazo máximo de 1 (um) ano para regularização das empresas que possuíssem operador e não atendessem os ao item 13.4.2, sendo ele:

13.4.2 Será considerado operador de caldeira:

- a) o portador de certificado de treinamento de segurança de acordo com o Anexo I desta NR;
- b) o portador de certificado de curso de qualificação previsto na NR-13 aprovada pela Portaria n.º 12, de 06.06.83;
- c) o que comprovadamente, através de carteira profissional, tiver mais de 3 (três) anos de experiência nessa atividade(BRASIL, 1984).

O treinamento de segurança do Anexo I da NR, na seguinte Figura 1, detalhava o curso de 60 horas composto de:

Figura 1 - Currículo para treinamento de segurança para operadores de caldeiras

NR 13 - ANEXO I

CURRÍCULO PARA TREINAMENTO DE SEGURANÇA PARA OPERADORES DE CALDEIRAS

I. LEGISLAÇÃO I	04 horas
II. CALDEIRAS – CONSIDERAÇÕES GERAIS	13 horas
III. OPERAÇÃO DE CALDEIRAS	16 horas
IV. TRATAMENTO DE ÁGUA E MANUTENÇÃO DE CALDEIRAS	10 horas
V. PREVENÇÃO CONTRA EXPLOÇÃO E OUTROS RISCOS	05 horas
VI. PREVENÇÃO E COMBATE CONTRA INCÊNDIOS	06 horas
VII. LEGISLAÇÃO II	06 horas
TOTAL	60 horas

Fonte: BRASIL, 1984

Art. 3º Os prazos (P) previstos no Quadro III do Anexo I e as infrações (I) previstas no Quadro II do Anexo II da NR-28, aprovada pela Portaria SSMT n.º 07, de 15 de março de 1983, no tocante a NR-13 passam a vigorar com os valores estabelecidos nesta Portaria (BRASIL, 1984).

Figura 2 - Quadro de Prazos e Infrações alterados na Portaria N° 02 de 08 de maio de 1984

Itens	Prazos	Infrações
13.1.4 e alíneas	P1	I2
13.1.5	P3	I2
13.1.6.1	P1	I1
13.1.6.2	P1	I3
13.1.7	P3	I3
13.2.1	P3	I1
13.2.2	P6	I3
13.2.4 e alíneas "a", "c", "d", "e", "f", "g" e "h"	P6	I3
13.2.5	P3	I1
13.3.1 e alíneas	P2	I4
13.3.3	P2	I4
13.3.4	P1	I2
13.3.5.1	P1	I1
13.4.1	P1	I1
13.5.1 e alíneas "a" e "c"	P6	I3
13.5.2	P3	I1
13.5.3 e alíneas	P1	I3
13.5.3.1	P2	I4
13.5.5 e alíneas	P1	I2

Fonte: BRASIL, 1984

Art. 4º O descumprimento aos itens ou subitens 13.1.3, 13.2.4 alínea "b" e 13.5.1 alínea "b", será considerado de grave e iminente risco, para os fins e efeitos previstos na NR-3. (BRASIL, 1984).

Os itens considerados de grave e iminente risco, são eles apresentados a seguir, detalhando a importância dos itens e acessórios de segurança e distanciamento de outras instalações de riscos.

13.1.3 As caldeiras devem possuir válvulas e outros dispositivos de segurança que evitem seja ultrapassada a MPTA e manômetros que indiquem a pressão de operação.

13.2.4 A "Casa de Caldeira" ou "Área de Caldeira" deve satisfazer aos seguintes requisitos: b) estar afastadas dos depósitos de combustíveis líquidos conforme normas técnicas oficiais vigentes no país;

13.5.1 Os recipientes em geral, que operem sob pressão, devem: b) dispor de válvulas e outros dispositivos de segurança que evitem seja ultrapassada a pressão interna compatível com a sua resistência (BRASIL, 1984);

2.2.4 PORTARIA SSST N.º 23, DE 27 DE DEZEMBRO DE 1994

A Portaria SSST N° 02 de 08 de maio de 1994 teve como objetivo as seguintes mudanças:

Art. 1º - Alterar a Norma Regulamentadora n.º 13 – CALDEIRAS E RECIPIENTES SOBRE PRESSÃO, nos termos do Anexo constante desta portaria, que passa a ter o seguinte Título: CALDEIRAS E VASOS DE PRESSÃO.

Art. 2º - Os empregadores terão 30 dias para se adaptarem às novas exigências introduzidas na NR 13, contados a partir da publicação desta Norma. ressalvados os seguintes itens (BRASIL, 1994):

O Art. 2º além de delimitar aos empregadores 30 dias para se adaptarem às novas exigências da NR-13 ressalva os prazos para atendimento aos itens destacados na Tabela 2 apresentada a seguir:

Tabela 2 - Itens ressalvados pelo Art. 2º da Portaria nº23 de 27 de dezembro de 1994

Itens e Subitens:	Descrição	Prazo
13.5	Inspeção de segurança das caldeiras	
13.10	Os prazos para inspeção de segurança devem ser adequados de imediato	Imediato
13.1.5	Adequação das placas de identificação	
13.1.5.1	Pintura ou instalação de placa adicional	
13.1.9	Classificação das caldeiras	90 dias
13.3.4 a 13.3.10	Adequação do treinamento de novos operadores	
13.4.5	Implantação de plano de manutenção preventiva em sistemas de controle e segurança	
13.1.6	Adequação do prontuário da caldeira	
13.6.1	Classificação dos vasos de pressão	120 dias
13.9.5	Implantação de plano de manutenção preventiva de sistemas de controle de segurança	
13.1.4	Adequação das instalações no tocante a válvula de segurança, manômetros, sistemas de indicação de nível, etc.	
13.2	Adequação das instalações	
13.3.1	Adequação dos manuais de operação	
13.6.3	Adequação das placas de identificação	
13.6.3.1	Pintura ou instalação de placa suplementar com a categoria	180 dias
13.6.4.a	Adequação do prontuário	
13.6.4.c	Elaboração das instalações	
13.7	Adequação das instalações	
13.8.1	Adaptação do manual de operação	
13.8.3	Treinamento de operadores novos	
13.6.2	Adequação de manômetros, válvulas de segurança etc.	270 dias

Fonte: BRASIL, 1994

O Art. 3º novamente atualiza as classificações das infrações referentes à NR-13 passando a vigorar com as classificações apresentadas na

Tabela 3:

Art. 3º - As infrações ao disposto na Norma Regulamentadora n.º 13, de que trata o Anexo II da Norma Regulamentadora n.º 28 - Fiscalização E Penalidades, passa a vigorar com a seguinte classificação (BRASIL, 1994):

Tabela 3 -Infrações ao disposto na NR-13 alterados na Portaria N° 23 de 27 de dezembro de 1994

Item	Infração	Item	Infração	Item	Infração
13.1.5	2	13.1.6.a	3	13.1.6.b	4
13.1.6.c	4	13.1.6.d	4	13.1.6.1	3
13.1.6.3	4	13.1.7.1	4	13.1.8	3
13.2.3.a	4	13.2.3.c	4	13.2.3.e	4
13.2.4.a	4	13.2.4.f	3	13.2.7	4
13.3.1	3	13.3.2	2	13.3.3	4
13.3.9	4	13.3.10	3	13.3.11	2
13.4.1	4	13.4.2	3	13.4.3	3
13.4.4	4	13.4.5	4	13.5.6	4
13.5.7	4	13.5.8	4	13.5.11	4
13.5.14	1	13.6.3	2	13.6.4.a	2
13.6.4.b	4	13.6.4.c	4	13.6.4.d	4
13.6.4.1	2	13.6.4.2	4	13.6.5.a	3
13.6.5.b	4	13.6.6	4	13.7.1	2
13.7.2.b	3	13.7.2.d	3	13.8.3	4
13.8.1	3	13.8.2	3	13.8.10	2
13.8.8	4	13.8.9	3	13.9.3	3
13.9.1	4	13.9.2	3	13.10.1	4
13.9.4	4	13.9.5	4	13.10.3.1	4
13.10.2	4	13.10.3	4	13.10.3.4	4
13.10.3.2	4	13.10.3.3	4	13.10.4	4
13.10.3.6	4	13.10.3.7	4	13.10.7	4
13.10.5	4	13.10.6	4	13.10.9	1

Fonte: BRASIL, 1994

2.2.5 PORTARIA SIT N° 57, DE 19 DE JUNHO DE 2008

Após 14 (quatorze) anos sem atualização, a Secretaria de Inspeção do Trabalho – SIT emitiu a Portaria N°57 de 19 de junho de 2008 com os seguintes artigos de alteração:

Art. 1º Alterar o caput dos itens 13.2.4 e 13.7.2, as alíneas "b" e "c" do item 13.2.5, a alínea "a" do item 13.5.4 e 13.7.4 da Norma Regulamentadora n.º 13 - Caldeiras e Vasos de Pressão, aprovada pela Portaria n.º 23, de 27/12/1994, que passam a vigorar com a seguinte redação:

13.2.4 Quando a caldeira estiver instalada em ambiente fechado, a "Casa de Caldeiras" deve satisfazer os seguintes requisitos:

13.2.5...

- b) para as caldeiras da categoria "A" instaladas em ambientes fechados, as alíneas "a", "b", "c", "d", "e", "g" e "h" do subitem 13.2.4 desta NR;
- c) para caldeiras das categorias "B" e "C" instaladas em ambientes fechados, as alíneas "b", "c", "d", "e", "g" e "h" do subitem 13.2.4 desta NR;

13.5.4 Estabelecimentos que possuam "Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos", conforme estabelecido no Anexo II, podem estender seus períodos entre inspeções de segurança, respeitando os seguintes prazos máximos:

- a) 18 meses para as caldeiras de recuperação de álcalis e as das categorias "B" e "C";

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

13.7.4 Constitui risco grave e iminente o não atendimento às seguintes alíneas do subitem 13.7.2:

- "a", "c", "d" e "e" para vasos instalados em ambientes fechados;
- "a" para vasos instalados em ambientes abertos;
- "e" para vasos instalados em ambientes abertos e que operem à noite.

(BRASIL, 2008)

O Art. 1 além das alterações de redação dos itens alterando de “Ambiente Confinado” para Ambiente Fechado”, o item 13.5.4 “a” inclui a extensão de prazo de 18 (dezoito) meses para as caldeiras de recuperação de álcalis além das categorias “B” e “C” e o item 13.7.4 a inclusão do risco de não dispor de iluminação conforme norma vigente para vasos instalados em ambientes abertos.

O “Art. 2 Alterar o quadro “CATEGORIAS DE VASOS DE PRESSÃO” do anexo IV da Norma Regulamentadora n.º 13, que passa a vigorar com a seguinte redação: CATEGORIAS DE VASOS DE PRESSÃO”, conforme Tabela 4:

Tabela 4 - Anexo IV - Categorias de vasos de Pressão alterada pela Portaria SIT N° 57 de 2008

CLASSE DE FLUÍDO	GRUPO POTENCIAL DE RISCO				
	1 PV ≥ 100	2 30 ≤ PV < 100	3 2,5 ≤ PV < 30	4 1 ≤ PV < 2,5	5 PV < 1
	CATEGORIAS				
“A”					
- Fluido inflamável, combustível com temperatura igual ou superior a 200°C					
- Tóxico com limite de tolerância ≤ 20ppm	I	I	II	III	III
- Hidrogênio					
- Acetileno					
“B”					
- Combustível com temperatura menor que 200°C	I	II	III	IV	IV
- Tóxico com limite de tolerância > 20 ppm					
“C”					
- Vapor de água					
- Gás asfixiante simples	I	II	III	IV	V
- At comprimido					
“D”					
- Outro Fluido	II	III	IV	V	V

Fonte: BRASIL, 2008

2.2.6 PORTARIA MTE N° 594, DE 28 DE ABRIL DE 2014

A Portaria MTE 594, de 28 de abril de 2014 além de alterar o título adota nova redação para incluir as Tubulações de interligações, conforme artigos:

Art. 1º A Norma Regulamentadora n.º 13 (NR-13), aprovada pela Portaria n.º 3214, de 8 de junho de 1978, sob o título Caldeiras e Vasos de Pressão, passa a vigorar com a redação constante no Anexo desta Portaria.

Art. 2º Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, exceto quanto aos itens abaixo discriminados, que entrarão em vigor nos prazos consignados, contados da publicação deste ato:

ITENS	PRAZO
13.6.1.1	12 meses
13.6.1.4, alínea “a”	12 meses
13.6.2.3	12 meses
13.6.3.2	24 meses

Art. 3º Caso o empregador não possa atender, mediante justificativa técnica, aos prazos fixados no Art. 2º, deve elaborar um plano de trabalho com cronograma de implantação para adequação aos itens contidos no referido artigo, considerando um prazo máximo de quatro anos, contados a partir da data de publicação desta Portaria.

Parágrafo único. O plano de trabalho com cronograma de implantação deve estar arquivado no estabelecimento e disponível à fiscalização do trabalho e à representação sindical dos trabalhadores predominante no estabelecimento.

Art. 4º A obrigatoriedade do atendimento aos itens 13.4.1.4, alínea “e”, e 13.5.1.4, alínea “e”, referentes ao registro do teste hidrostático de fabricação em placas de identificação de equipamentos, é válida para equipamentos novos instalados a partir da data da publicação desta Portaria.

Art. 5º A obrigatoriedade do atendimento ao item 13.6.3.1, referente à inspeção de segurança inicial, é válida para tubulações instaladas a partir da data da publicação desta Portaria. (BRASIL, 2014)

Os requisitos mínimos estabelecidos pela NR-13 para gestão da integridade estrutural das caldeiras a vapor, vasos de pressão e tubulações de interligação com objetivo e aspectos relacionados à instalação, inspeção, operação e manutenção com o mesmo objetivo de saúde e segurança.

Conforme Wagner 2019 os principais motivos de levaram a mudança geral da NR-13 em 2014 foram o excesso de burocracia apresentado pelas inspeções, mas o motivo mais importante O motivo mais importante, no entanto, foi adequar a norma em virtude do número de acidentes ocorridos nos anos anteriores.

Figura 3 - Dados de acidentes últimos 10 anos com equipamentos da NR-13

PERÍODO DE MONITORAÇÃO: ÚLTIMOS 10 ANOS (IBP/MOSCHINI, 2012)			
NÚMERO ACIDENTES:	70		
MÉDIA ACIDENTES POR ANO:	07		
NÚMERO DE ACIDENTES COM CALDEIRAS:	22	(4 EMPRESAS MAIORES)	
NÚMERO DE ACIDENTES COM VASOS:	14	(3 EMPRESAS MAIORES)	
NÚMERO DE ACIDENTES COM TUBULAÇÃO:	21		
NÚMERO DE ACIDENTES COM TANQUES:	04		
NÚMERO DE ACIDENTES COM OUTROS EQ:	09		
CALDEIRAS:	20 MORTOS	51 FERIDOS	TAXA MORTAL 0,91
VASOS:	34 MORTOS	45 FERIDOS	TAXA MORTAL 2,43
TUBUL:	17 MORTOS	83 FERIDOS	TAXA MORTAL 0,81
TANQUES:	00 MORTOS	03 FERIDOS	TAXA MORTAL 0,00
OUTROS:	04 MORTOS	04 FERIDOS	TAXA MORTAL 0,44

Fonte: LEAL, 2014

Dentre as alterações na redação da NR-13, podemos citar as principais mudanças conforme:

Tabela 5 - Principais pontos alterados nas disposições gerais NR-13 pela PORTARIA N.º 594

DISPOSIÇÕES GERAIS	
Item	Descrição
13.1.2	O empregador é o responsável pela adoção das medidas preconizadas nesta NR.
13.2.1	Esta NR deve ser aplicada aos seguintes equipamentos: <ul style="list-style-type: none"> d) recipientes móveis com P.V superior a 8 (oito) ou com fluido da classe A, especificados no item 13.5.1.2, alínea “a”; e) tubulações ou sistemas de tubulação interligados a caldeiras ou vasos de pressão, que contenham fluidos de classe A ou B conforme item 13.5.1.2, alínea “a)” desta NR.
13.3.1.1	Por motivo de força maior e com justificativa formal do empregador, acompanhada por análise técnica e respectivas medidas de contingência para mitigação dos riscos, elaborada por Profissional Habilitado - PH ou por grupo multidisciplinar por ele coordenado, pode ocorrer postergação de até 6 (seis) meses do prazo previsto para a inspeção de segurança periódica da caldeira.
13.3.1.1.1	O empregador deve comunicar ao Sindicato dos trabalhadores da categoria predominante no estabelecimento a justificativa formal do empregador para postergação da inspeção de segurança periódica da caldeira.

Fonte: BRASIL, 2014

Tabela 6 - Principais pontos alterados nas caldeiras NR-13 pela PORTARIA N.º 594

(continua)

CALDEIRAS	
Item	Descrição
13.4.1.6, alínea “f”	Certificados de calibração dos dispositivos de segurança.
13.4.1.9	O Registro de Segurança deve ser constituído por livro de páginas numeradas, pastas ou sistema informatizado com confiabilidade equivalente onde serão registradas: <ul style="list-style-type: none"> a) todas as ocorrências importantes capazes de influir nas condições de segurança da caldeira;

Tabela 6 - Principais pontos alterados nas caldeiras NR-13 pela PORTARIA N.º 594

(continuação)

CALDEIRAS	
Item	Descrição
13.4.1.9	b) as ocorrências de inspeções de segurança inicial, periódica e extraordinária, devendo constar a condição operacional da caldeira, o nome legível e assinatura de PH e do operador de caldeira presente na ocasião da inspeção.
13.4.2.2	As caldeiras de qualquer estabelecimento devem ser instaladas em casa de caldeiras ou em local específico para tal fim, denominado área de caldeiras
13.4.3.2.1	Poderá ocorrer a neutralização provisória nos instrumentos e controles, desde que não seja reduzida a segurança operacional, e que esteja prevista nos procedimentos formais de operação e manutenção, ou com justificativa formalmente documentada, com prévia análise técnica e respectivas medidas de contingência para mitigação dos riscos elaborada pelo responsável técnico do processo, com anuência do PH.
13.4.4.2	A inspeção de segurança inicial deve ser feita em caldeiras novas, antes da entrada em funcionamento, no local de operação, devendo compreender exame interno, seguido de teste de estanqueidade e exame externo.
13.4.4.3	As caldeiras devem obrigatoriamente ser submetidas 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.
13.4.4.4	A inspeção de segurança periódica, constituída por exames interno e externo, deve ser executada nos seguintes prazos máximos: <ul style="list-style-type: none"> a) 12 (doze) meses para caldeiras das categorias A, B e C; b) 15 (quinze) meses para caldeiras de recuperação de álcalis de qualquer categoria; c) 24 (vinte e quatro) meses para caldeiras da categoria A, desde que aos 12 (doze) meses sejam testadas as pressões de abertura das válvulas de segurança.
13.4.4.5	Estabelecimentos que possuam Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos - SPIE, conforme estabelecido no Anexo II, podem estender seus períodos entre inspeções de segurança, respeitando os seguintes prazos máximos: <ul style="list-style-type: none"> a) 24 (vinte e quatro) meses para as caldeiras de recuperação de álcalis; b) 24 (vinte e quatro) meses para as caldeiras das categorias B e C;

Tabela 6 - Principais pontos alterados nas caldeiras NR-13 pela PORTARIA N.º 594

(conclusão)

CALDEIRAS	
Item	Descrição
13.4.4.5 continuações	c) 30 (trinta) meses para caldeiras da categoria A; d) 40 (quarenta) meses para caldeiras especiais conforme, definição no item 13.4.4.6.
13.4.4.8, alínea “a”	Pelo menos 1 (uma) vez por mês, mediante acionamento manual da alavanca, em operação, para caldeiras das categorias B e C, excluídas as caldeiras que vaporizem fluido térmico e as que trabalhem com água tratada conforme previsto no item 13.4.3.3

Fonte: BRASIL, 2014

Tabela 7 - Principais pontos alterados nos vasos de pressão na NR-13 pela PORTARIA N.º 594

(continua)

VASOS DE PRESSÃO	
Item	Descrição
13.5.4.2	A inspeção de segurança inicial deve ser feita em vasos de pressão novos, antes de sua entrada em funcionamento, no local definitivo de instalação, devendo compreender exames externo e interno.
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.
13.5.4.3.1	Na falta de comprovação documental de que o Teste Hidrostático-TH tenha sido realizado na fase de fabricação, se aplicará o disposto a seguir: a) para equipamentos fabricados ou importados a partir da vigência desta NR, o TH deve ser feito durante a inspeção de segurança inicial; b) para equipamentos em operação antes da vigência desta NR, a critério do PH, o TH deve ser realizado na próxima inspeção de segurança periódica.
13.5.4.6	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 PH, baseados em normas e códigos aplicáveis à identificação de mecanismos de deterioração.

Tabela 8 - Principais pontos alterados nos vasos de pressão na NR-13 pela PORTARIA N.º 594
(conclusão)

VASOS DE PRESSÃO	
Item	Descrição
13.5.4.8	Vasos de pressão com temperatura de operação inferior a 0 °C (zero grau Celsius) e que operem em condições nas quais a experiência mostre que não ocorre deterioração devem ser submetidos a exame interno a cada 20 (vinte) anos e exame externo a cada 2 (dois) anos.

Fonte: BRASIL, 2014

A principal mudança na NR-13 foi a inclusão de tubulações de interligação a caldeiras ou a vasos de pressão com fluídos classe A e B, conforme Item 13.2.1, alínea “e” “tubulações ou sistemas de tubulação interligados a caldeiras ou vasos de pressão, que contenham fluidos de classe A ou B conforme item 13.5.1.2, alínea “a)” desta NR.” detalhado todas os requisitos no item 13.6 da NR-13.

Os principais requisitos similares a Caldeira e Vaso de pressão passam a ser a exigência de prontuário atualizado, inspeções periódicas, prazos de inspeção, documentação com todas as especificações, fluxograma, relatórios e dispositivos de indicação de pressão.

2.2.7 PORTARIA MTB N.º 1.084, DE 28 DE SETEMBRO DE 2017

A Portaria N.º 1.084 de 28 de setembro de 2017 passa a vigorar revisando a NR-13 principalmente nos itens referentes a vaso de pressão, com os seguintes artigos:

Art. 1º A Norma Regulamentadora nº 13 (NR-13), aprovada pela Portaria nº 3.214, de 8 de junho de 1978, sob o título Caldeiras e Vasos de Pressão, passa a vigorar com a redação constante no Anexo desta Portaria.

Art. 2º Os estabelecimentos de empresas que possuem Serviço Próprio de Inspeção - SPIE e que optarem por aplicar a metodologia de Inspeção Não Intrusiva - INI, conforme previsto nesta Norma, devem realizar uma inspeção piloto com acompanhamento em todas as suas etapas pelo Organismo de Certificação de Produto - OCP de SPIE e pela representação sindical na Comissão Nacional Tripartite Temática da NR-13 - CNTT NR-13, ou por representante por ela indicado, que avaliarão o processo para deliberação na Comissão de Certificação de SPIE - COMCER.

§ 1º A inspeção piloto deve ser sucedida de uma inspeção visual interna no prazo máximo de dois anos para validação da efetividade da metodologia.

§ 2º O estabelecimento que tiver a inspeção piloto aprovada pela COMCER pode aplicar a metodologia de INI, conforme item 13.5.4.7 desta Norma.

Art. 3º A obrigatoriedade do atendimento ao item 13.3.7 é válida para equipamentos novos fabricados a partir da data de entrada em vigor desta Portaria.

Art. 4º A obrigatoriedade do atendimento ao item 13.5.1.7.2 é válida a partir da data de entrada em vigor desta Portaria (BRASIL, 2017).

A nova portaria altera principalmente sua abrangência alterando os itens 13.2.1 excluindo os vasos de pressão sujeitos à apenas condição de vácuo inferior a 5 kPa, independente da classe do fluido contido transferindo para o item e 13.2.2 como equipamentos que devem ser inspecionados sob a responsabilidade técnica do Profissional Habilitado (PH) e altera o item 13.4.1.2 excluindo a existência de caldeiras categoria C “*são aquelas cuja pressão de operação é igual ou inferior a 588 kPa (5,99 kgf/cm²)*” e o volume interno é igual ou inferior a 100 l (cem litros) e altera a categoria B para “*são aquelas cuja a pressão de operação seja superior a 60 kPa (0,61 kgf/cm²) e inferior a 1960 kPa (19,98 kgf/cm²), volume interno superior a 50 L (cinquenta litros) e o produto entre a pressão de operação em kPa e o volume interno em m³ seja superior a 6 (seis)*” (BRASIL, 2017)

O segundo artigo da portaria proporciona as empresas que possuem Serviço Próprio de Inspeção - SPIE certificados conforme o Anexo II da NR-13 a executar em vasos de pressão de categoria I e II a inspeção não intrusiva (INI) conforme item:

13.5.4.7 As empresas que possuam SPIE certificado conforme Anexo II desta Norma podem executar, em vasos de pressão de categorias I e II, uma inspeção não intrusiva – INI, de acordo com a metodologia especificada na norma ABNT NBR 16455, desde que esta seja obrigatoriamente sucedida por um exame visual interno em um prazo máximo correspondente a 50 % do intervalo determinado no item 13.5.4.5(b) desta Norma.

13.5.4.7.1 O intervalo correspondente ao prazo máximo do item 13.5.4.7 deve ser contado a partir da data de realização da INI. (BRASIL, 2017)

O Art. 3º vem com o objetivo de restringir ainda mais a fabricação de vasos pressão que não atendem aos códigos de projetos mundialmente reconhecidos tornando a obrigatoriedade imediata após a emissão da portaria limitando ações paliativas antes adotadas para liberar a operação dos equipamentos.

13.3.7 É proibida a fabricação, importação, comercialização, leilão, locação, cessão a qualquer título, exposição e utilização de caldeiras e vasos de pressão sem a declaração do respectivo código de projeto em seu prontuário e sua indicação na placa de identificação. (BRASIL, 2017)

O Art. 4º define também define os critérios de regularização para os vasos de pressão construídos sem código ou com atendimento parcial que estão instalado e operacionais delimitando os prazos para inspeções periódicas até a adequação definitiva e determina a elaboração de Plano de Ação para realização de inspeções extraordinárias.

13.5.1.7.1 Vasos de pressão construídos sem códigos de projeto, instalados antes da publicação desta Norma, para os quais não seja possível a reconstituição da memória

de cálculo por códigos reconhecidos, devem ter PMTA atribuída por PH a partir dos dados operacionais e serem submetidos a inspeções periódicas, até sua adequação definitiva, conforme os prazos abaixo:

a) 01 ano, para inspeção de segurança periódica externa;

b) 03 anos, para inspeção de segurança periódica interna.

13.5.1.7.2 A empresa deverá elaborar um Plano de Ação para realização de inspeção extraordinária especial de todos os vasos relacionados no item 13.5.1.7.1, considerando um prazo máximo de 60 (sessenta) meses. (BRASIL, 2017)

2.2.8 PORTARIA MTB Nº 1.082, DE 18 DE DEZEMBRO DE 2018

Por fim, a mais atual portaria até a elaboração deste trabalho, é a Portaria MTB Nº 1.082 de 18 de dezembro de 2018 contendo 10 artigos com o objetivo de mantê-la atualizada, diminuir a possibilidade destas ocorrências e a burocracia alterando desde o nome da NR-13 CALDEIRAS, VASOS DE PRESSÃO, TUBULAÇÕES E TANQUES METÁLICOS DE ARMAZENAMENTO, diversos pontos, mas principalmente o item 13.1.1 com a inclusão de Tanques Metálicos de Armazenamento.

13.1.1 Esta Norma Regulamentadora NR estabelece requisitos mínimos para gestão da integridade estrutural de caldeiras a vapor, vasos de pressão, suas tubulações de interligação e tanques metálicos de armazenamento nos aspectos relacionados à instalação, inspeção, operação e manutenção, visando à segurança e à saúde dos trabalhadores. (BRASIL, 2018)

A inclusão do Tanques Metálicos de Armazenamento pela nova redação da NR-13 define a aplicabilidade para os tanques metálicos através do Item 13.2.1, alínea “f”, conforme transcrito abaixo:

13.2.1 ... f) tanques metálicos de superfície para armazenamento e estocagem de produtos finais ou de matérias primas, não enterrados e com fundo apoiado sobre o solo, com diâmetro externo maior do que 3 m (três metros), capacidade nominal maior do que 20.000 L (vinte mil litros), e que contenham fluidos de classe A ou B, conforme a alínea “a” do subitem 13.5.1.2 desta NR. (BRASIL, 2018)

O profissional habilitado agora conta com a possibilidade de obter voluntariamente a certificação de suas competências profissionais com a inclusão dos itens 13.3.2.1 e detalhado no Anexo III trazendo mais formalidades e treinamentos aos profissionais.

13.3.2.1 O PH, definido no subitem 13.3.2, pode obter voluntariamente a certificação de suas competências profissionais através de um Organismo de Certificação de Pessoas OPC acreditado pela Coordenação Geral de Acreditação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia CGCRE/INMETRO, conforme estabelece o Anexo III desta NR. (BRASIL, 2018)

Nos itens referentes às caldeiras as mudanças principais são o aumento do volume das categorias A e B de 50L para 100L, retirada da obrigatoriedade de controle e tratamento da qualidade da água para categoria A, mas que todas devem possuir tratamento e controle conforme critérios estabelecidos pelos fabricante, esclarecimento que na falta de comprovação documental do Teste Hidrostático é a partir da vigência da Portaria do MTE n° 594, de 28 de abril de 2014 e não mais da 2017 como era descrito na revisão anterior

Alteração do item 13.4.4.5 referente a permissão para estender os períodos entre inspeções de segurança para estabelecimentos que possuem Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos - SPIE com a remoção da alínea “d” referente caldeiras especiais e a alteração dos itens 13.4.4.6, com a permissão de alteração dos prazos de inspeção para 48 (quarenta e oito) meses para categorias A que disponham de barreiras de proteção implementadas no SIS que atendam ao subitem 13.4.4.6.2, e do item 13.4.4.7 com a permissão de extensão para a categoria B que operam continuamente com Sistema de Gerenciamento – SGC para 30 (trinta) meses que atendam os requisitos do item.

3 RESULTADOS E ANÁLISES

Ao longo dos 41 (quarenta e um) anos de existência da Norma Regulamentadora – NR13 constatou-se que as diversas mudanças e reestruturações proporcionaram ganhos em vários aspectos, destacando os quesitos de segurança para os trabalhadores e para as instalações, como os mais importantes.

A principais mudanças foram motivadas por pressão tanto da indústria, trabalhadores e do próprio governo com os mais diversos interesses.

Se analisarmos cada portaria, percebe-se claramente as demandas de cada área de interesse podendo ser destacadas as solicitações de extensão de prazos da Indústria com o objetivo de aliviar seus custos com modificações determinadas, a desburocratização (Governo e Indústria), a disseminação de informações mais claras e disponíveis a todos (Trabalhadores) com o objetivo de garantir que as exigências da NR estão sendo atendidas nos quesitos de segurança do trabalho. No que corrobora LEAL (2014) que, ainda vai além, e cita ainda outros pontos importantes atrelados a cada área como:

EMPREGADORES

- a) Excessivo número de Risco Grave e Iminente (RGI e de burocracias em situações que não afetam a segurança;
- b) Avanços Tecnológicos;
- c) Deficiência na formação dos Profissionais Habilitados;
- d) Uso indiscriminado de testes hidrostáticos;
- e) Entre outros pontos;

TRABALHADORES E GOVERNO

- a) Maior cobertura da NR-13 com a inclusão de novos equipamentos, como tubulações, tanques;
- b) Vasos de pressão que estavam fora do escopo devido a sua dimensão e/ou pressão, mas que foram responsáveis por taxas de mortalidades altíssimas.
- c) Melhorias nos treinamentos e formações do PH e trabalhadores.
Entre outros pontos.

Analisando o texto original de 1978 e suas portarias ao longo dos anos podemos destacar as principais mudanças implementadas, frutos das exigências destacadas anteriormente, que impactaram significativamente ao longo dos anos nos diversos segmentos envolvidos, como seguem:

- A obrigatoriedade de que todos os componentes cobertos pela NR-13 devam ser construídos atendendo à Norma Técnica respectiva e a todos os critérios e exigências conforme os códigos nacionais e/ou internacionais mundialmente reconhecidos, como o código ASME. Desta forma trazendo mais segurança a todos os equipamentos abrangidos pela NR-13, pois conforme a evolução dos projetos, itens de segurança,

procedimentos operacionais, entre outros são implantados nas Normas Técnicas mundiais, que automaticamente acabam também sendo implementadas aos novos e antigos equipamentos instalados no Brasil;

- O aumento do rigor nos critérios e penalidades demonstra a capacidade de fiscalização e cobrança da NR-13, mas o alívio em outros pontos também deixa clara a capacidade de adaptar-se às modernizações de instrumentos, da indústrias, de controle, do processo de fabricação e de inspeções, permitindo que as novas técnicas e tecnologias digitais que vierem a garantir ainda mais a segurança operacional aos equipamentos e aos trabalhadores são bem vindas.
- A implementação do Serviço Próprio de Inspeção – SPIE, a partir de 1994, trouxe o maior comprometimento das empresas, que passaram a constituir grupos de colaboradores dedicados, treinados, capacitados e principalmente, certificados a exercerem a função de inspetor. Com isso foi possível otimizar as análises de novos equipamentos e alterações de projetos, restaurar e modernizar instrumentações desativadas e/ou obsoletas, mas principalmente garantir a qualidade das inspeções periódicas essenciais a segurança.
- O aumento da abrangência da NR-13 com a inclusão de tubulações e tanques de armazenamento, que foram responsáveis por números significativos de acidentes ao longo dos anos e não estavam cobertos até 2014. Citam-se as tubulações, com exemplo nos dados do autor IBP/MOSCHINI (2012 apud LEAL, 2014) que foram responsáveis sozinhas por 21 acidentes, 17 mortos, 83 feridos e uma taxa de fatalidade de 0,81 por ano entre os anos de 2002 à 2012.
- A regulamentação dos treinamentos e certificações dos operadores com a determinação da grade curricular mínima e sua carga horária adequada proporcionou significativa melhora em um dos erros mais comuns na lista dos principais causadores, o erro de operação causado por falhas humana.

Todas as alterações destacadas junto com as demais mudanças técnicas implementadas ao longo dos anos, enfatizadas nos itens anteriores, não são suficientes sem que todos os envolvidos se comprometam em segui-las e quando possível ainda, sejam agentes de mudanças exigindo quesitos da comissão responsável pela elaboração da NR-13 de segurança, ainda mais rigorosos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estabelecidos os objetivos deste, procedeu-se uma extensa pesquisa bibliográfica para identificar os impactos das mudanças da NR-13 nos segmentos por ela abrangidos.

Pode-se concluir que a cada portaria, com prazos e regulamentações mais exigentes, tem-se impactos financeiros diretos na cadeia produtiva que vão desde a fabricação dos equipamentos até a operação das unidades, resultados do atendimento as normatizações, inspeções, testes, certificados, acessórios, instrumentos e dos controles modernos exigindo pela NR-13, principalmente para os fabricantes nacionais, que foram obrigados a elevarem seus padrões para continuarem qualificado. Mas o que se observa é que tudo isso acaba resultando diretamente nos custos dos novos equipamentos e conseqüentemente em gastos maiores para os compradores.

Para as indústrias em operação, além do custo de implantação de novas unidades, a necessidade de readequação dos velhos equipamentos, investimento em melhorias, treinamentos, certificações e calibrações impactou também nos custos de Operação e Manutenção (O&M), principalmente com as últimas portarias que incluíram, além das Caldeiras e Vasos de pressão, as Tubulações e Tanques Metálicos de Armazenamento que estão presentes em grande quantidade nas indústrias brasileiras.

Mas, se analisados mais amplamente todos os custos gerados pelas exigências e alterações pode-se facilmente questioná-los, pois é de conhecimento comum da indústria que as análises na maioria das vezes não levam em consideração os ganhos atrelados ao aumento da eficiência das plantas, a redução dos desgastes, redução das intervenções de manutenções, aumento dos tempos das campanhas, otimização de mão de obra com controles mais modernos. Assim é que se destaca o principal ganho de todos, a redução dos custos atrelados a acidentes de trabalho vem mitigando os custos altíssimos referente às indenizações com acidentes, substituições, treinamentos e certificações dos funcionários para recompor o quadro.

Por fim, é de suma importância destacar os impactos positivos apresentados anteriormente e ressaltar a importância das comissões de normas mistas com representação de todas as classes envolvidas (Trabalhadores, Indústria, Governo), que com o objetivo de enriquecer as discussões e análises, vêm propondo soluções e modificações às Normas Regulamentadoras de modo a mantê-las atualizadas, eficientes e economicamente viáveis.

5 REFERÊNCIAS

BARROS, A. D. J. P. D.; LEHFELD, N. A. D. S. **Projeto de Pesquisa: Proposta Metodológicas**. Petrópolis: Vozes, 1990.

BARROS, S. M. D. **Tanque de Armazenamento**. Rio de Janeiro: Universidade Petrobras, 2014.

BAZZO, E. **Geração de Vapor**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1995.

BRASIL. Portaria N° 3.214, de 08 de junho de 1978. **Instituição das Normas Regulamentadoras**, Brasília,DF, 06 Jul 1978.

BRASIL. Portaria N.º 02, de 08 de maio de 1984. **NR-13 Caldeiras e Recipientes Sob Pressão**, Brasília,DF, 08 mai 1984.

BRASIL. Portaria N.º 23, de 27 de dezembro de 1994. **NR-13 Caldeiras e Vasos de Pressão**, Brasília,DF, 27 dez 1994.

BRASIL. Portaria SIT n.º 57, de 19 de junho de 2008. **NR-13 Caldeiras e Vaso de Pressão**, Brasília,DF, 24 Jun 2008.

BRASIL. Portaria N.º 594 de 28 de abril de 2014. **NR-13 - Caldeiras, Vasos de pressão e Tubulações**, Brasília, DF, 28 abr 2014.

BRASIL. Portaria N.º 1.084, de 28 de setembro de 2017. **NR-13 Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulação**, Brasília, DF, 28 set 2017. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=1&pagina=94&data=29/09/2017&captchafield=firstAccess>>.

BRASIL. Portaria N° 1.082, de 18 de dezembro de 2018. **NR-13 Caldeiras, Vasos de pressão, tubulações e tanques metálicos de armazenamento.**, Brasília,DF, 18 dez 2018. Disponível em: <https://enit.trabalho.gov.br/portal/imagens/Arquivos_SST/SST_NR/NR-13.pdf>.

BRASIL. Consolidação das Leis do Trabalho. Decreto-Lei nº 5.442, de 01 de maio de 1943, 14 mar. 2019. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del5452.htm>.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009. 120 p.

LEAL, A. C. B. D. C. **Norma Regulamentadora N° 13 - Impactos da Nova Redação**. ABIMAQ. São paulo, p. 14. 2014.

LORA, E. E. S.; NASCIMENTO, M. A. R. D. **Geração Termelétrica: planejamento, projeto e operação**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, v. 1, 2014. 1296 p.

MARTINELLI, L. C. **Geradores de Vapor**, Panambi, 20 abr. 2019. Disponível em: <<http://saude.trabalho.com.br/download/gera-vapor.pdf>>.

MICHAELIS. **Dicionário Michaelis**, 17 mar. 2019. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/>>.

MINISTÉRIO do Trabalho e Previdência Social (MTPS). **SST - Normatização**, 11 mar. 2019. Disponível em: <<https://enit.trabalho.gov.br/portal/index.php/seguranca-e-saude-no-trabalho/sst-menu/sst-normatizacao/sst-nr-portugues?view=default>>.

NICOLA, M. D.; NETO VIEIRA, M. F. Projeto mecânico e construção de vaso de pressão: estudo de caso serviço. Vitória: UFES, 2012.

SATO, A. K. PROJETO DE UM TANQUE DE ARMAZENAMENTO ATMOSFÉRICO COM. Guaratinguetá: UNESP, 2015.

SOUZA, E. R. D. **Uma contribuição à reformulação da norma regulamentadora 13 (NR 13) na perspectiva da adoção de sistema de gestão de segurança e saúde ocupacional**. Natal, RN: UFRN, 2008.

VASOS de Pressão. **Wikipedia**, 20 abril 2019. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Vasos_de_press%C3%A3o>.

WAGNER, F. Nova NR 13- O que mudou ? **RW Engenharia**, 04 abr. 2019. Disponível em: <<http://www.rwengenharia.eng.br/nova-nr-13/>>.