



III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

A NR 13 E SUA APLICAÇÃO NAS EMPRESAS DA REGIÃO DE GOVERNADOR VALADARES

Erick Fonseca Boaventura (IFMG) - ericksofty_19@hotmail.com

Eneida Lopes de Moraes Delfino (IFMG) -eneidalopesmd1@gmail.com

Lauren Isis Cunha (IFMG) -lauren.isis.cunha@gmail.com

Kríssia Alecrim Carvalho Costa (IFMG) -krika_costa7@hotmail.com

Amanda Camila Lopes Lisboa(IFMG) -amanda-milla2@hotmail.com

Resumo:

Os objetivos do presente estudo, de maneira geral, foram à realização de uma revisão bibliográfica da norma regulamentadora de número 13 (caldeiras, vasos de pressão e tubulações), explicitando os seus pontos mais relevantes e posterior verificação de sua aplicação nas empresas da região de Governador Valadares, demonstrando a sua importância na prática e suas correlações com outras normas regulamentadores (NR's), através de questionários aplicados em visitas técnicas. O método utilizado consistiu na aplicação de entrevista semiestruturada e o questionário aplicado foi respondido por pessoas de cargos diferentes em cada empresa: operador de caldeira ou vaso de pressão e/ou técnico em Segurança do Trabalho. As questões aplicadas foram todas abertas e foram analisadas de maneira qualitativa, sendo as respostas comparadas com o disposto na NR 13. Os resultados permitiram concluir que, as indústrias cumprem algumas exigências da NR 13, mas não a seguem integralmente, apesar da importância verificada em cada item desta norma. Percebe-se, ainda, que os operadores possuem pouco conhecimento técnico sobre suas funções, bem como do risco a que estão expostos, caso não sejam adotadas medidas de controle e inspeções periódicas nas caldeiras e vasos de pressão.

Palavras Chave:

Caldeiras; Vasos de pressão; Segurança do Trabalho

1 Introdução

De acordo com dados do Ministério da Previdência Social (MPS), o setor industrial é o maior em número de acidentes, seguido do setor de serviços e da





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

agricultura. O Anuário Estatístico do MPS (2011) traz que a quantidade de acidentes do trabalho no Brasil, somando estes três setores, ultrapassou os 700 mil. Esse indicativo pode ser ainda maior, já que os acidentes em postos de trabalho do mercado informal não são representados na estimativa do governo. Ao cobrir as despesas com os acidentados, o país gasta anualmente cerca de R\$ 17 bilhões entre serviços de saúde, auxílios por afastamentos e aposentadorias (Tribunal Superior do Trabalho, 2012).

Haja vista o número expressivo de acidentes e do alto custo das despesas oriundas da concessão de benefícios, é imprescindível adequação à legislação vigente, adoção de medidas de prevenção no ambiente laboral bem como sensibilização dos empresários e colaboradores. Com intuito de estabelecer os requisitos técnicos e legais sobre os aspectos mínimos de Segurança e Saúde Ocupacional o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) em 1978 regulamentou, através da portaria 3.214/78, as Normas Regulamentadoras também conhecidas como NR's. Atualmente, são trinta e seis NR's que dispõem sobre a segurança e medicina no trabalho, de observância obrigatória pelas empresas privadas e públicas e órgãos públicos que possuam empregados regidos pela Consolidação das Leis de Trabalho (CLT); além dos trabalhadores avulsos e das empresas ou entidades empregadoras, nos quesitos da NR que lhes couberem.

Dentre as NR's, a de número 13, trata das condições legais para operação de caldeiras, vasos de pressão e tubulações. Criada em 1978 por uma Comissão Tripartite (elencada por governo, trabalhadores e empregadores), esta norma têm como objetivo a prevenção de acidentes, regulamentação da instalação, operação e manutenção das caldeiras, vasos de pressão e suas tubulações. A NR define como caldeiras a vapor equipamentos destinados a produzir e acumular vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia, excetuando-se os refeedores e equipamentos similares utilizados em unidades de processo. Enquanto pontua vasos de pressão como equipamentos que contêm fluidos sob pressão interna ou externa. Embasada pela legislação vigente, a NR 13 é pautada nos artigos 187 e 188 da CLT. Sendo assim, o cumprimento de suas deliberações e pronta execução tem força de lei.





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

Nesse sentido, o acesso à informação e execução comprometida das determinações da NR 13 é fundamental para que todas as organizações que atuem com equipamentos sob pressão, caracterizados como caldeiras e vasos de pressão, atuem com grau de confiabilidade nos processos, minimizando a probabilidade dos potenciais acidentes além de manter um padrão de operação e eficiência uma realidade reconhecida no âmbito de atuação. Naturalmente, além do caráter legal, o acompanhamento e execução de suas diretrizes significa que a organização está comprometida com uma política de segurança e saúde de seus colaboradores.

Sendo assim, a Norma Regulamentadora de número 13 e suas disposições quanto à operação de caldeiras, vasos de pressão e tubulações apresenta relevância para este trabalho conforme aponta a realidade de diversas organizações (como grandes indústrias, navios, hotéis, restaurantes e hospitais) que utilizam destes equipamentos em suas atividades, bem como atenta para seu uso correto e estabelece critérios a fim de manter a saúde e segurança dos colaboradores.

2 Objetivos

Os objetivos deste trabalho são:

- Mostrar a importância da NR 13;
- Identificar o âmbito de atuação da NR 13 no ambiente laboral e os envolvidos nestes processos;
- Apresentar as principais determinações na prática da NR 13;
- Revisar e apresentar a correlação da NR 13 com outras Normas Regulamentadoras e determinações legais;
- Expor visita técnica e entrevista semiestruturada como experiência de contextualização da teoria e prática.





3 Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizada uma revisão da NR13 de forma descritiva, com a identificação das principais exigências. Com a finalidade de verificar a aplicação desta NR nos locais onde há caldeiras, vasos de pressão e suas tubulações, foram realizadas visitas técnicas em duas empresas de Governador Valadares-MG e uma em Conselheiro Pena-MG, orientadas por uma entrevista semiestruturada elaborada pelo grupo.

4 Pesquisa de campo

O questionário aplicado foi respondido por pessoas de cargos diferentes em cada empresa: operador de caldeira ou vaso de pressão e/ou técnico em Segurança do Trabalho. Neste artigo, não serão apresentados os nomes dos entrevistados e das empresas, somente o questionário aplicado durante a visita técnica e as observações do local visitado.

As imagens e a entrevista semiestruturada serão apresentadas a seguir, sendo comparadas com o exposto na NR 13 e demais NR's relacionadas.

Segundo a NR 13, que define as atividades sobre caldeiras, vasos de pressão e suas tubulações, caldeiras a vapor são equipamentos destinados a produzir e acumular vapor sob pressão superior à atmosférica, utilizando qualquer fonte de energia, excetuando-se os refervedores e equipamentos similares utilizados em unidades de processo e vasos de pressão são equipamentos que contêm fluidos sob pressão interna ou externa.

Os tipos de caldeiras observados, quanto aos combustíveis, foram: caldeiras a lenha e a óleo, e o tipo de vaso de pressão foi o autoclave (máquina que é utilizada para a vulcanização da borracha).



Figura 1 – Caldeira a lenha em local aberto.



Fonte: Próprios autores (2015)

Figura 2 – Caldeira a óleo em local fechado.



Fonte: Próprios autores (2015)

Figura 3 – Vasos de pressão (autoclave).



Fonte: Próprios autores (2015)

Através das imagens, notam-se caldeiras instaladas em local aberto e fechado. Quando a caldeira ou vaso de pressão for instalado em ambiente aberto, deve satisfazer aos seguintes requisitos:

- a) estar afastada de, no mínimo, 3 (três) metros de:
 - outras instalações do estabelecimento;
 - de depósitos de combustíveis, excetuando-se reservatórios para partida com até 2000 (dois mil) litros de capacidade;
 - do limite de propriedade de terceiros;
 - do limite com as vias públicas.

- b) dispor de pelo menos 2 (duas) saídas amplas, permanentemente desobstruídas e dispostas em direções distintas;



III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

- c) dispor de acesso fácil e seguro, necessário à operação e à manutenção da caldeira, sendo que, para guarda-corpos vazados, os vãos devem ter dimensões que impeçam a queda de pessoas;
- d) ter sistema de captação e lançamento dos gases e material particulado, provenientes da combustão, para fora da área de operação atendendo às normas ambientais vigentes (somente caldeira);
- e) dispor de iluminação conforme normas oficiais vigentes;
- f) ter sistema de iluminação de emergência caso operar à noite.

Se a caldeira for instalada em local fechado deve satisfazer ainda aos seguintes requisitos:

- a) dispor de ventilação permanente com entradas de ar que não possam ser bloqueadas;
- b) dispor de sensor para detecção de vazamento de gás quando se tratar de caldeira a combustível gasoso;
- c) não ser utilizada para qualquer outra finalidade.

4.1 Entrevista semiestruturada

1- A atividade de caldeira ou vaso de pressão é considerada uma atividade insalubre? O funcionário recebe por insalubridade? Se recebe, qual a porcentagem?

As empresas consideraram como uma atividade insalubre e seus funcionários recebem por insalubridade, sendo 20% para a área de vasos de pressão e 40% na área de caldeiras.

Comentário da NR:





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

As atividades e operações insalubres são regulamentadas pela NR 15 e são definidas como as atividades que são exercidas acima do limite de tolerância, podendo causar doenças aos trabalhadores. Comprovando que a atividade é insalubre, o trabalhador tem o direito de receber um adicional, que incide sobre o salário mínimo da região, equivalente a:

- 10% (dez por cento), para insalubridade de grau mínimo;
- 20% (vinte por cento), para insalubridade de grau médio;
- 40% (quarenta por cento), para insalubridade de grau máximo.

2- Qual o turno de trabalho do operador da caldeira ou vaso de pressão?

Nas empresas visitadas os turnos de trabalho são de 6 ou 8 horas. Os operadores informaram que não tem tempo de descanso definido durante o período de trabalho, tendo somente 15 minutos para horário de café e, em alguns casos, 1 hora de almoço.

3- Quais os Equipamentos de Proteção Individuais (EPI's) e/ou Equipamentos de Proteção Coletivos (EPC's) necessários para operar a caldeira ou vaso de pressão?

Empresa A – Verificou-se que o operador da caldeira não utilizava os EPI's recomendados para sua área de atuação (luvas, avental e protetor auricular).

Empresas B e C – Os operários de caldeira utilizavam os EPI's indicados.

Comentário da NR:

Segundo a NR 6, EPI é todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção contra riscos capazes de ameaçar a sua segurança



e a sua saúde. Enquanto EPC é todo dispositivo de uso coletivo destinado à proteção dos operários.

As caldeiras e vasos de pressão expõem seus operadores às temperaturas altas, falta de espaço, pouca ventilação, entre outras condições insalubres, que com o passar do tempo, podem causar danos à saúde do trabalhador, sendo estes: quedas, corpo estranho nos olhos, escorregões, choques elétricos, colisões (falta de espaço), umidade decorrente de vazamento de água nas tubulações, perturbações funcionais provocadas pelo ruído entre outras.

Para prevenir tais riscos, o Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT) regulamentado pela NR 6 recomenda a utilização dos EPI's e EPC's adequados para cada tipo de trabalho.

Os EPI's aconselhados à área da caldeira são protetor auricular, luva de raspa, avental de raspa, protetor facial ou óculos de proteção e calçado de segurança.

Os EPI's aconselhados à área dos vasos de pressão são protetor auricular, luva de raspa, respirador com filtro e calçado de segurança.

O EPC recomendado se a caldeira estiver em local fechado, é o exaustor.

Figura 4 – Operador de caldeira sem os EPI's recomendados.



Fonte: Próprios autores (2015)



III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

4- Existe alguma inspeção periódica?

Nas empresas visitadas, as inspeções das caldeiras e vasos de pressão são anuais, porém os entrevistados não souberam especificar qual o tipo de inspeção realizada.

Comentário da NR:

As caldeiras e vasos de pressão devem ser submetidos a inspeções de segurança inicial, periódica e extraordinária, sendo considerada condição de risco grave e iminente o não atendimento aos prazos estabelecidos na NR 13. Segundo a NR 3 considera-se grave e iminente risco toda condição ou situação de trabalho que possa causar acidente ou doença relacionada ao trabalho com lesão grave à integridade física do trabalhador.

A inspeção de segurança inicial deve ser feita em caldeiras e vasos de pressão novos, antes da entrada em funcionamento, no local de operação, devendo compreender exames interno e externo, teste hidrostático e de acumulação.

A inspeção de segurança periódica das caldeiras, constituída por exames interno e externo, deve ser executada nos seguintes prazos máximos:

- 12 (doze) meses para caldeiras das categorias “A”, “B” e “C”;
- 12 (doze) meses para caldeiras de recuperação de álcalis de qualquer categoria;
- 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;
- 40 (quarenta) meses para caldeiras especiais.

Ao completar 25 (vinte e cinco) anos de uso, na sua inspeção subsequente, as caldeiras devem ser submetidas à rigorosa avaliação de integridade para determinar a





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

sua vida remanescente e novos prazos máximos para inspeção, caso ainda estejam em condições de uso.

A inspeção de segurança periódica dos vasos de pressão, constituída por exame externo, interno e teste hidrostático, deve obedecer aos seguintes prazos máximos estabelecidos a seguir:

a) para estabelecimentos que não possuam "Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos (SPIE)":

Tabela 1 – Prazos máximos para inspeção de segurança periódica em estabelecimentos que não possuam SPIE.

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

Fonte: MTE (NR 13)

b) para estabelecimentos que possuam "Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos (SPIE)":





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

Tabela 2 – Prazos máximos para inspeção de segurança periódica em estabelecimentos que possuam SPIE.

CATEGORIA DO VASO	EXAME EXTERNO (ANOS)	EXAME INTERNO (ANOS)	TESTE HIDROSTÁTICO
I	3	6	12
II	4	8	16
III	5	10	A CRITÉRIO
IV	6	12	A CRITÉRIO
V	7	A CRITÉRIO	A CRITÉRIO

Fonte: MTE (NR 13)

Todos os reparos ou alterações em caldeiras ou vasos de pressão devem respeitar o respectivo código do projeto de construção bem como as prescrições do fabricante no que se refere a:

- a) materiais;
- b) procedimentos de execução;
- c) procedimentos de controle de qualidade;
- d) qualificação e certificação de pessoal.

A inspeção de segurança deve ser realizada por "Profissional Habilitado (PH)", ou por "Serviço Próprio de Inspeção de Equipamentos".

O "Profissional Habilitado" é aquele que tem competência legal para o exercício da profissão de engenheiro nas atividades referentes a projeto de construção, acompanhamento operação e manutenção, inspeção e supervisão de inspeção de caldeiras e vasos de pressão, em conformidade com a regulamentação profissional vigente no país.





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

Inspecionada a caldeira ou vaso de pressão, deve ser emitido "Relatório de Inspeção", que passa a fazer parte da sua documentação.

5- O operador da caldeira ou vaso de pressão possui algum certificado para realizar este trabalho?

Em todas as empresas os operadores de caldeira ou vaso de pressão não tinham curso específico na área, tendo aprendido o ofício na prática.

Comentário da NR:

Para efeito desta NR será considerado operador de caldeira aquele que satisfizer pelo menos uma das seguintes condições:

- a) possuir certificado de "Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras" e comprovação de estágio prático;
- b) possuir certificado de "Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras" previsto na NR 13 aprovada pela Portaria 02, de 08/05/84;
- c) possuir comprovação de pelo menos 3 (três) anos de experiência nessa atividade, até 08 de maio de 1984.

Todo operador de caldeira deve cumprir um estágio prático, na operação da própria caldeira que irá operar, o qual deverá ser supervisionado, documentado e ter duração mínima de:

- a) caldeiras da categoria A: 80 (oitenta) horas;
- b) caldeiras da categoria B: 60 (sessenta) horas;
- c) caldeiras da categoria C: 40 (quarenta) horas.





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

A operação de unidades que possuam vasos de pressão de categorias "I" ou "II" deve ser efetuada por profissional com "Treinamento de Segurança na Operação de Unidades de Processos", sendo que o não atendimento a esta exigência caracteriza condição de risco grave e iminente. Será considerado profissional com "Treinamento de Segurança na Operação de Unidades de Processo" aquele que satisfizer uma das seguintes condições:

- a) possuir certificado de "Treinamento de Segurança na Operação de Unidades de Processo" expedido por instituição competente para o treinamento;
- b) possuir experiência comprovada na operação de vasos de pressão das categorias "I" ou "II" de pelo menos 2 (dois) anos antes da vigência desta NR.

Todo profissional com "Treinamento de Segurança na Operação de Unidade de Processo" deve cumprir estágio prático, supervisionado, na operação de vasos de pressão com as seguintes durações mínimas:

- a) 300 (trezentas) horas para vasos de categorias "I" ou "II";
- b) 100 (cem) horas para vasos de categorias "III", "IV" ou "V".

6- Qual a categoria da caldeira ou vaso de pressão (A, B ou C)?

Em apenas uma empresa souberam informar que sua caldeira era do tipo B.

Comentário da NR:

As caldeiras são classificadas em 3 categorias, conforme segue:





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

- 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 litros;
- c) caldeiras da categoria “B” são todas as caldeiras que não se enquadram nas categorias anteriores.

Os vasos de pressão são classificados em categorias segundo o tipo de fluido e o potencial de risco.

Os fluidos contidos nos vasos de pressão são classificados conforme descrito a seguir:

CLASSE "A":

- fluidos inflamáveis;
- combustível com temperatura superior ou igual a 200° C;
- fluidos tóxicos com limite de tolerância igual ou inferior a 20 ppm;
- hidrogênio;
- acetileno.

CLASSE "B":

- fluidos combustíveis com temperatura inferior a 200° C;
- fluidos tóxicos com limite de tolerância superior a 20 (vinte) ppm.

CLASSE "C":

- vapor de água, gases asfixiantes simples ou ar comprimido.

CLASSE "D":





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

- água ou outros fluidos não enquadrados nas classes "A", "B" ou "C", com temperatura superior a 50°C.

Os vasos de pressão são classificados em grupos de potencial de risco em função do produto "PV", onde "P" é a pressão máxima de operação em Mpa e "V" o seu volume geométrico interno em m³, conforme segue:

- GRUPO 1 - $PV \geq 100$;
- GRUPO 2 - $PV < 100$ e $PV \geq 30$;
- GRUPO 3 - $PV < 30$ e $PV \geq 2.5$;
- GRUPO 4 - $PV < 2.5$ e $PV \geq 1$;
- GRUPO 5 - $PV < 1$.

7- O operador dispõe do manual de operação da caldeira ou vaso de pressão?

Em apenas uma empresa visitada encontrou-se o manual da caldeira em péssimo estado de conservação e guardado em um local distante da caldeira.

Quanto à placa de identificação, apenas uma empresa a possui obedecendo ao disposto na norma.

Comentário na NR:

Toda caldeira ou vaso de pressão deve possuir "Manual de Operação" atualizado, em língua portuguesa, em local de fácil acesso aos operadores, contendo no mínimo:





III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

- a) procedimentos de partidas e paradas;
- b) procedimentos e parâmetros operacionais de rotina;
- c) procedimentos para situações de emergência;
- d) procedimentos gerais de segurança, saúde e de preservação do meio ambiente.

Segundo a NR 13, toda caldeira ou vaso de pressão deve ter afixada em seu corpo, em local de fácil acesso e bem visível, placa de identificação indelével com, no mínimo, as seguintes informações:

- a) fabricante;
- b) número de ordem ou identificação dado pelo fabricante (somente caldeira);
- c) ano de fabricação;
- d) pressão máxima de trabalho admissível;
- e) pressão de teste hidrostático;
- f) capacidade de produção de vapor (somente caldeira);
- g) área de superfície de aquecimento (somente caldeira);
- h) código de projeto e ano de edição.

A Pressão Máxima de Trabalho Permitida – PMTP ou Pressão Máxima de Trabalho Admissível – PMTA é o maior valor de pressão compatível com o código de projeto, a resistência dos materiais utilizados, as dimensões do equipamento e seus parâmetros operacionais.



Figura 5 – Placa de identificação da caldeira.



Fonte: Próprios autores (2015)

Além da placa de identificação devem constar, em local visível, a categoria da caldeira e seu número ou código de identificação.

Como citado anteriormente em somente uma das empresas souberam responder o tipo de caldeira, mas em nenhuma dessas existia uma placa em local visível com essa informação.

Toda caldeira deve possuir, no estabelecimento onde estiver instalada, a seguinte documentação, devidamente atualizada:

- a) "Prontuário da Caldeira";
- b) "Registro de Segurança";
- c) "Projeto de Instalação";
- d) "Projetos de Alteração ou Reparo";
- e) "Relatórios de Inspeção".

Foi questionado, durante a visita técnica, sobre a documentação referente à instalação da caldeira e não souberam informar sobre sua existência na empresa.



III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

5 Conclusão

Diante do estudo e das visitas realizadas, conclui-se que as indústrias cumprem algumas exigências da NR 13, mas não a seguem integralmente, apesar da importância verificada em cada item desta norma.

Percebe-se, ainda, que os operadores possuem pouco conhecimento técnico sobre suas funções, bem como do risco a que estão expostos, caso não sejam adotadas medidas de controle e inspeções periódicas nas caldeiras e vasos de pressão.

Isso mostra que engenheiros e técnicos de segurança do trabalho devem ter uma maior preocupação em transferir conhecimento aos gestores das empresas e operários. Além disso, a fiscalização também precisa ser bastante rigorosa, a fim de que a atividade seja desempenhada de forma a garantir a segurança no trabalho.

Não obstante, sugere-se a realização de um estudo do ambiente laboral, a fim de analisar a exposição do trabalhador ao calor, utilizando-se, para tanto, o cálculo do IBUTG (Índice de Bulbo Úmido - Termômetro de Globo), descrito na NR 15.

REFERÊNCIAS

MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL (MPS). **Anuário Estatístico da Previdência Social**. Brasília: MPS/DATAPREV, 2011. Disponível em: <<http://goo.gl/RxnVvh>>. Acesso em: 04 jan. 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 3 – Embargo ou interdição**. Disponível em: <<http://goo.gl/INDI4>>. Acesso em: 06 jan. 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 4 – Serviços Especializados em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho (SESMT)**. Disponível em: <<http://goo.gl/oAqBqu>>. Acesso em: 06 jan. 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 6 – Equipamento de proteção individual (EPI)**. Disponível em: <<http://goo.gl/xnXhT>>. Acesso em: 06 jan. 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 13 – Caldeiras, Vasos de Pressão e Tubulações**. Disponível em: <<http://goo.gl/LHKG00>>. Acesso em: 06 jan. 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 15 – Atividades e operações insalubres**. Disponível em: <<http://goo.gl/IEYlhr>>. Acesso em: 06 jan. 2015.

TRIBUNAL SUPERIOR DO TRABALHO. **Trabalho Seguro: Programa Nacional de Prevenção de Acidentes de Trabalho**. TST, [2012]. Disponível em: <<http://goo.gl/OhIAad>>. Acesso em: 08 jan. 2015.

