

Processo ASME/NB de Certificação da Capacidade de Dispositivos de Alívio de Pressão

1. Introdução

Todos os dispositivos de segurança, contra o aumento de pressão interna, a serem instalados para proteção de equipamentos, tubulações e dutos, sejam as válvulas de alívio, válvulas de segurança, válvulas de segurança e alívio e os discos de ruptura ou de pino, devem possuir Certificado de Capacidade de Alívio do *ASME/National Board*.

Essa exigência deve ser cumprida, não se admitindo a simples declaração do Fabricante ou Montador, afirmando que seus produtos seguem rigorosamente os requisitos de certificação de capacidade do *ASME/National Board*.

Por serem dispositivos de segurança, o fornecimento de válvulas de segurança, válvulas de alívio e válvulas de segurança e alívio, e de discos de ruptura ou de pino, está vinculado a testes de comprovação da capacidade ou vazão de alívio do produto, por 3ª parte (“third party”) “type approval”, que é documentada em uma Certificação concedida por órgão e laboratório independentes, para prover a confiabilidade e a segurança operacional.

Essa Certificação de 3ª Parte é requerida pelo Código *ASME Seção VIII Div 1*, determinando que para qualquer dispositivo de alívio de pressão é necessário que a capacidade ou vazão de alívio seja testada para confirmação.

O parágrafo *UG-131 do ASME Seção VIII Div 1* estabelece os critérios para essa Certificação, de um determinado projeto *design* e modelo de válvula e de disco, e determina que o processo seja conduzido por uma organização acreditada pelo *ASME*.

Portanto, nos processos de compra de dispositivos de segurança como válvulas de alívio de pressão, sejam válvulas de segurança, válvulas de alívio ou válvulas de segurança e alívio, e de discos de ruptura ou de pino, o Proponente, Fabricante ou Montador, deve apresentar junto com a proposta de fornecimento o Certificado de Capacidade da vazão de alívio do dispositivo.

Além dos testes para a certificação, de acordo com o parágrafo *UG-136 (c)(1) do ASME Seção VIII Div 1*, o Fabricante ou Montador deve demonstrar, à organização acreditada pelo *ASME*, que possui Sistema de Garantia da Qualidade, que assegure perfeita concordância entre o desempenho dos dispositivos fabricados e os correspondentes aos projetos *design* e modelos testados e certificados.

A organização acreditada pelo *ASME*, para realizar e atestar o processo de certificação é o *The National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors*.

E os testes de capacidade devem ser realizados em um dos “Laboratórios Autorizados pelo *ASME*”, em amostras de válvulas e de discos de alívio de pressão escolhidas da produção do Fabricante ou do Montador. Um desses laboratórios autorizados é o próprio Laboratório do *National Board*.

Daí o processo de Certificação adotado ser chamado de *ASME/National Board*.

2. Definições

○ Válvula de alívio de pressão

É o dispositivo de alívio de pressão concebido para abrir e aliviar o excesso de pressão interna e depois tornar a fechar e evitar a perda posterior do fluido, após as condições normais serem restauradas. Conforme a aplicação pode ser: válvula de segurança, válvula de alívio, válvula de segurança e alívio.

○ Válvula de segurança *Pressure Safety Valve*

É a válvula de alívio de pressão com mola, acionada pela pressão estática à montante da válvula e caracterizada por uma abertura imediata ou ação *pop*, identificada por um ruído de estampido.

A válvula de segurança é utilizada com fluidos compressíveis: vapor d’água, vapor em geral, gás e ar.

- Válvula de alívio *Pressure Relief Valve*

É a válvula de alívio de pressão com mola, acionada pela pressão estática à montante da válvula, que abre proporcionalmente ao aumento da pressão acima da pressão ajustada (“*set pressure*”) para a abertura de alívio.

A válvula de alívio é utilizada com fluidos incompressíveis: líquidos.

- Válvula de segurança e alívio *Pressure Safety and Relief Valve*

É a válvula de alívio de pressão com mola, acionada pela pressão estática à montante da válvula, que pode ser utilizada tanto como válvula de segurança ou como válvula de alívio, dependendo da aplicação.

- Disco de ruptura

O disco de ruptura é um dispositivo de alívio de pressão, que não permite reutilização, acionado pela pressão estática na entrada, projetado para funcionar pela ruptura de um disco metálico em pressão e temperatura predeterminados.

A utilização de dispositivos de disco de ruptura é ser aconselhável em reservatórios que contenham substâncias que possam tornar uma válvula de alívio não operacional; onde uma perda de material valioso por vazamento deve ser evitada; ou onde a contaminação da atmosfera por vazamento de fluidos nocivos deve ser prevenida.

O uso de dispositivo de disco de ruptura também é recomendado quando taxas muito rápidas de aumento da pressão podem acontecer, quando a abertura instantânea e completa de um dispositivo de alívio de pressão é necessária.

.Esses dispositivos protegem recipientes, tubulações e outros sistemas pressurizados de pressão excessiva ou mesmo de vácuo.

O disco de ruptura é orientado com o fluido de processo contra o lado côncavo do disco.

À medida que a pressão do fluido do processo aumenta, além da pressão de funcionamento permitida, o disco de ruptura começa a estufar. Este crescimento continua à medida que a pressão cresce até a resistência à tração do material ser atingida e ocorre a ruptura.

O suporte do disco de ruptura é o corpo que contém e prende o disco de ruptura na posição. A temperatura, especificada para o rompimento do disco de ruptura, deve ser informada pelo Fabricante e é a temperatura em que é esperado que o disco se rompa, quando submetido à pressão de alívio.

- Disco de pino

Disco de pino é outro tipo de dispositivo de alívio de pressão, que não permite reutilização, que funciona de forma semelhante a disco de ruptura. Eles são projetados para funcionar pela ativação até o rompimento de um dispositivo tipo pino metálico, pela pressão estática na entrada de um corpo pressurizado que contém o pino.

Dispositivos de pino são usados em aplicações onde discos de ruptura devem ser substituídos por romperem com muita frequência ou até por não romperem. Por ser mais preciso no rompimento, a substituição de disco de ruptura por dispositivo de pino permite que a pressão de alívio se aproxime mais da pressão de projeto do equipamento ou tubulação, o que pode significar um aumento da capacidade produtiva.

Atualmente, muitos tipos de dispositivos de pino estão disponíveis no mercado e classificados nas seguintes categorias: pino de ruptura, pino de flambagem e pino de cisalhamento.

- Definição de Fabricante (Manufacturer) e Montador (Assembler) conforme os requisitos dos parágrafos *UG-136 (c) e (d) do código ASME Code Sec VIII Div 1*

Fabricante é definido como uma pessoa ou organização que é completamente responsável pelo projeto *design*, seleção de materiais, fabricação de todas as partes componentes, montagem, teste, vedação, calibração, transporte e certificação da capacidade, de dispositivos de alívio de pressão.

Montador é definido como uma pessoa ou organização que compra ou recebe de um Fabricante as partes componentes necessárias de dispositivo de alívio de pressão, já certificado, e monta, ajusta, testa, sela, calibra e transporta dispositivos de alívio de pressão certificados, em uma instalação diferente da fábrica utilizada pelo Fabricante.

Um Montador pode ser organizacionalmente independente de um Fabricante ou pode ser total ou parcialmente propriedade de um Fabricante.

- Certificação de capacidade de vazão

É a certificação da capacidade ou vazão de alívio realizada e concedida por órgão e laboratório independentes, tipo “type approval” de 3ª parte (“third party”), para dispositivos de alívio de pressão.

- ASME-The American Society of Mechanical Engineers

O ASME é uma organização norte-americana sem fins lucrativos, que permite a colaboração, compartilhamento de conhecimento e desenvolvimento em todas as disciplinas de engenharia, com o objetivo de ajudar a comunidade global de engenharia a desenvolver soluções para beneficiar vidas e meios de subsistência.

Fundada em 1880 o ASME cresceu ao longo das décadas para incluir hoje mais de 130.000 membros em 151 países, desses membros mais de trinta mil são estudantes.

Desde 1914, o ASME vem desenvolvendo códigos, normas e padrões associados com a arte, ciência e prática da engenharia mecânica de equipamentos pressurizados: caldeiras, vasos de pressão e sistemas de tubulação associados.

O ASME desenvolve e revisa padrões baseados nas necessidades do mercado por meio de um processo de consenso em reuniões de comitês específicos.

Os códigos e normas ASME são aceitos para uso em mais de 100 países ao redor do mundo.

- Observador Autorizado *Authorized Observer* do ASME

São pessoas designadas como Observadores Autorizados pelo Comitê de Caldeira e Vaso de Pressão do *ASME Boiler and Pressure Vessel Committee* para supervisionar os testes de certificação de capacidade, somente em instalações ou laboratórios de teste especificados pelo ASME.

- The National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors

É uma espécie de Conselho Norte-americano de Inspetores de Caldeiras e Vasos de Pressão, criado em 1919 para promover maior segurança de pessoas e das instalações, através da uniformidade na construção, instalação, reparação, manutenção e inspeção de equipamentos sob pressão.

É a Organização acreditada pelo ASME para a condução e execução do processo de certificação ASME de válvulas e discos de alívio de pressão.

- The National Board Pressure Relief Device Certification Program

O Programa de Certificação de Dispositivo de Alívio de Pressão do *National Board* prevê a certificação de projetos *design* e modelos de dispositivos de alívio de pressão e a acreditação das organizações que fabricam ou montam esses dispositivos.

- Marcas de Certificação ou Selos ASME para dispositivos de alívio de pressão

São marcas autorizadas pelo ASME a serem gravadas nos produtos, válvulas e discos de alívio de pressão, por Fabricantes ou Montadores, que se submeteram e foram aprovados no processo de certificação conforme código *ASME Boiler & Pressure Vessel Code VIII Div 1* parágrafo *UG-131 Certification of Capacity of Pressure Relief Devices: ASME Selos UV e V*, para válvulas de alívio de pressão, e *ASME Selo UD*, para discos de ruptura ou de pino.

- Certificação da organização *National Board* para dispositivos de alívio de pressão

É o processo para a certificação de válvulas e discos de alívio de pressão, conforme exposto no documento *NB-18 National Board Pressure Relief Device Certification*.

Os Fabricantes e Montadores, que se submeteram e foram aprovados nesse processo de certificação, recebem um certificado de autorização a gravarem o Símbolo *NB* em seus produtos certificados.

Após obter a certificação *NB*, o Fabricante ou Montador pode requerer junto ao ASME a Marca de Certificação que são os Selos *V* (válvulas de alívio para Caldeiras), *UV* (válvulas de alívio para Vasos de pressão) e *UD* (discos de ruptura ou de pino).

- São considerados projetos *design* e modelos distintos de Válvulas de alívio de pressão:

Projeto ou <i>design</i>	Modelos	
Válvula atuada por mola	Convencional <ul style="list-style-type: none"> • De sede metálica • De sede flexível 	Com fole de balanceamento <ul style="list-style-type: none"> • De sede metálica • De sede flexível
		Com pistão de balanceamento <ul style="list-style-type: none"> • De sede metálica • De sede flexível
Válvula piloto operada	Atuada por mola	Atuada por diafragma

Nota: Ver figuras ilustrativas ao final deste documento.

3. Referências

- ✓ API STANDARD 520
Sizing, Selection, and Installation of Pressure-relieving Devices in Refineries
Part I-Sizing and Selection
- ✓ API STANDARD 520
Sizing, Selection, and Installation of Pressure-Relieving Devices in Refineries
Part II-Installation
- ✓ API STANDARD 521
Pressure-relieving and Depressuring Systems
- ✓ API STANDARD 526
Flanged Steel Pressure-relief Valves
- ✓ API Standard 527
Seat Tightness of Pressure Relief Valves
- ✓ API RECOMMENDED PRACTICE 576
Inspection of Pressure-relieving Devices
- ✓ ASME Boiler & Pressure Vessel (BPV) Code
Section I - Rules for Construction of Power Boilers
- ✓ ASME Boiler & Pressure Vessel (BPV) Code
Section VIII Division 1 - Rules for Construction of Pressure Vessels
- ✓ ASME VIII Div 1- Mandatory Appendix 10
Quality Control System
- ✓ ASME Sec VIII Div 1 Appendix 25
Acceptance of testing laboratories and authorized observers for capacity certification of pressure relief valves
- ✓ ASME PTC 25
Pressure Relief Devices - Performance Test Codes
- ✓ NB-18 National Board Pressure Relief Device Certification
- ✓ NB-23 National Board Inspection Code (NBIC)
- ✓ NB-501 National Board Certification of Pressure Relief Devices
- ✓ NB-514 Accreditation of VR Repair Organizations.
- ✓ NB-528 Accreditation of T/O Test Only Organizations.

4. Processos de Certificação de dispositivos de alívio de pressão

4.1. Certificação ASME/NB da Capacidade de vazão de dispositivos de alívio de pressão

O procedimento geral para a certificação de dispositivos de alívio de pressão envolve tanto o *NB-National Board* como o *ASME-American Society of Mechanical Engineers*.

O ASME reconhece o *National Board* como sua organização designada em relação aos Selos ASME com os identificadores "V", "UV", e "UD".

O objetivo deste programa é fornecer à indústria um meio para identificar os dispositivos de alívio de pressão que são certificados pelo *National Board* e os Fabricantes e Montadores e habilitados ao fornecimento.

O código *ASME Boiler & Pressure Vessel Code VIII Div.1* de Vasos de Pressão estabelece no parágrafo *UG-131 Certification of Capacity of Pressure Relief Devices* os requisitos para a

execução dos testes de certificação da capacidade de válvula de alívio de pressão e de discos de ruptura ou de pino. O parágrafo *UG-131 do código ASME Sec VIII Div 1* também determina que o processo seja conduzido por Organização acreditada pelo *ASME*.

Os testes de capacidade devem ser realizados em amostras escolhidas, pela Organização acreditada pelo *ASME*, no caso o *National Board*, na produção rotineira do Fabricante ou Montador das válvulas e discos, e serem executados em laboratório autorizado pelo *ASME*.

Esse processo de Certificação é conduzido para cada tipo de projeto *design* e modelo de dispositivo de alívio de pressão e o objetivo principal é estabelecer o parâmetro corretivo entre a vazão efetiva medida e a vazão teórica calculada.

Qualquer Fabricante ou Montador que detenha ou solicite um certificado de autorização para usar a Marca de Certificação *ASME* dentre as quais os Selos *V*, *UV* ou *UD* deve ter e demonstrar, à organização designada pelo *ASME*, um Sistema de Controle da Qualidade, para estabelecer que todos os requisitos do Código *ASME*, incluindo material, projeto, fabricação, testes de pressão e certificação são atendidos.

O Sistema de Controle de Qualidade deve estar de acordo com os ditames do Apêndice 10 do código *ASME VIII Div 1- Mandatory Appendix 10 Quality Control System*.

Na fábrica do Fabricante ou instalação do Montador, interessado na Certificação da Capacidade, amostras dos produtos fabricados, Válvulas de alívio de pressão e Discos de ruptura ou de pino, conforme os projetos *design* e modelos, tamanhos e capacidades, devem ser selecionados, por um representante da organização designada pelo *ASME*, para a realização dos testes de capacidade.

A organização acreditada pelo *ASME*, para realizar e atestar o processo de certificação é o *The National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors*.

Os testes operacionais (pressões de abertura e fechamento e estanqueidade da sede) e de capacidade (vazão na pressão de abertura) devem ser conduzidos, na presença do representante da organização designada pelo *ASME*, no caso o *National Board*, em um laboratório aceito pelo *ASME*.

O Fabricante ou Montador das válvulas e dos discos de alívio de pressão deve ser notificado da data do teste e pode ter representantes presentes para testemunhar os testes.

A um Fabricante ou Montador pode ser concedida a permissão para aplicar a Marca de Certificação *ASME* da Capacidade certificada, de acordo com o parágrafo *ASME VIII Div 1 UG-131*, com Selo *UV* e *V*, para válvulas de alívio de pressão, e Selo *UD*, para discos de ruptura ou de pino, desde que todo o processo de certificação, incluídos os testes requeridos, seja concluído com êxito, nos dispositivos selecionados de sua produção.

A falha de qualquer das válvulas ou discos, em atender a capacidade prevista ou a outros requisitos de desempenho, será causa de negação para a autorização de uso da Marca de Certificação.

Esta autorização expira no quinto aniversário da data da sua concessão inicial.

A permissão pode ser estendida por períodos de 6 anos se testes adicionais forem repetidos com sucesso, dentro do período de 6 meses antes da expiração.

A organização designada pelo *ASME* para realizar o processo de certificação é o *National Board*. O documento *NB-18 National Board Pressure Relief Device Certification*, no endereço <http://www.nationalboard.org/SiteDocuments/NB18/NB18.pdf>, descreve todas as etapas dessa certificação e ao final os dispositivos aprovados e o endereço da fábrica são listados com a Certificação *NB* na seção *Listing of Assembler and Manufacturer Certifications* do próprio documento.

As organizações Fabricantes e Montadores que desejarem a certificação e permissão para usar a marca ou símbolo "*NB*" devem candidatar-se ao *National Board*, conforme o documento do *National Board NB-501 National Board Certification of Pressure Relief Devices*.

A marca ou símbolo "NB" significa que a capacidade de alívio e o desempenho do dispositivo foram determinados de acordo com o código de construção aplicável, sob a supervisão do *National Board*.

Este programa também fornece à indústria um meio para identificar as organizações que estabeleceram e demonstraram um sistema de qualidade adequado para a construção de dispositivos de alívio de pressão.

Após obter a Certificação NB, o Fabricante ou Montador pode requerer junto ao ASME a Marca de Certificação ASME que são os Selos V (válvulas de alívio para Caldeiras), UV (válvulas de alívio para Vasos de pressão) e UD (discos de ruptura ou de pino).

4.2. Certificação NB "VR" para serviços de manutenção, reparo e teste hidrostático em Válvulas de alívio de pressão

Qualquer serviço que requeira a desmontagem de Válvula de alívio de pressão certificada, como inspeção interna, manutenção, reparos, testes de pressão, pintura, troca de componentes, troca de lacres, só pode ser executado por empresas autorizadas com o Símbolo VR do *National Board*, conforme estabelecido no documento NB-514 Accreditation of VR Repair Organizations.

Este documento estabelece os requisitos para as organizações, que procuram um Certificado de Autorização do National Board, para usar o Símbolo "VR" para a reparação de válvulas de alívio de pressão.

O Símbolo "VR", a ser obtido do *National Board*, deve ser usado apenas pela organização reparadora, dentro do escopo e limitações sob os quais foi emitido, e as organizações não devem permitir que outros utilizem o Símbolo "VR" atribuído a elas.

O programa de certificação "VR" do National Board aplica-se apenas ao reparo de válvulas com a certificação de capacidade do *National Board*, conforme a seguir:

- Válvulas ASME Código BPV Code Seção I identificadas com o Selo ASME V.
- Válvulas ASME Código BPV Code Seção VIII identificadas com o Selo ASME UV.

O documento NB-18 *National Board Pressure Relief Device Certification*, no endereço <http://www.nationalboard.org/SiteDocuments/NB18/NB18.pdf> informa todas as empresas que estão autorizadas com o Símbolo VR.

4.3. Certificação NB "T/O" para serviços gerais em Válvulas de alívio de pressão

Os outros serviços necessários a realizar nas Válvulas de alívio de pressão como: limpeza, testes de calibração, aferição e inspeção externa podem ser executados pelas equipes de manutenção do Proprietário ou contratados de terceiros, desde que todos tenham o Símbolo "T/O" do National Board, conforme o documento do *National Board NB-528 Accreditation of T/O Test Only Organizations*.

Este documento estabelece os requisitos para a acreditação de organizações que procuram um Certificado de Autorização do National Board para usar o Símbolo "T/O", que permite realizar os seguintes serviços nas Válvulas de alívio de pressão: confirmar o aperto da sede, confirmar ou restaurar a pressão de ajuste na placa de identificação e verificar o desempenho de Válvulas de alívio de pressão (ex. pressão de abertura *set pressure*, pressão de fechamento *blowdown*, vazamento pela sede, ausência de batimento *chatter*).

Esta autorização não permite qualquer atividade que exija desmontagem e/ou reparo de Válvulas de alívio de pressão, sendo que tais atividades devem ser realizadas por uma empresa com Certificado "VR" do National Board ou a válvula deve ser substituída.

As organizações que possuam um Certificado de Autorização "VR" são consideradas qualificadas para usar o Símbolo "T/O", assim como os Fabricantes e Montadores de produtos certificados.

O documento NB-18 *National Board Pressure Relief Device Certification*, no endereço <http://www.nationalboard.org/SiteDocuments/NB18/NB18.pdf> informa todas as empresas que estão autorizadas com o Símbolo T/O.

5. Certificação ASME/NB para Fabricantes *Manufacturers* de dispositivos de alívio de pressão

O parágrafo *ASME VIII Div 1 UG-131 Certification of Capacity of Pressure Relief Devices* - Certificação da capacidade de dispositivos de alívio de pressão: válvulas e de discos ruptura ou de pino, prescreve os seguintes requisitos:

- ✓ Antes de a Marca de Certificação ou *Selo ASME* ser aplicada a qualquer dispositivo de alívio pressão, o Fabricante deve ter a capacidade dos seus dispositivos fabricados certificada em conformidade com as disposições do parágrafo *UG-131 do código ASME VIII Div 1*.
- ✓ Os testes devem ser efetuados em um local onde as instalações, métodos, executantes, procedimentos e pessoal que supervisiona os testes (*Authorized Observer*) cumprem os requisitos aplicáveis da norma *ASME PTC 25*.
- ✓ O laboratório ou instalação dos testes, de certificação da capacidade ou vazão de alívio, deve ser um dos autorizados pelo *ASME* e está sujeito à revisão em cada período de 5 anos.
- ✓ Os testes devem ser efetuados sob a supervisão e certificação de um Observador Autorizado *Authorized Observer* reconhecido pelo *ASME*.
- ✓ As qualificações do Observador Autorizado *Authorized Observer*, recomendado pela organização designada pelo *ASME* para a execução do processo de certificação, no caso o *National Board*, ficam sujeitas à comprovação e aceitação do *ASME*.
- ✓ Relatórios com os dados do teste de capacidade para cada projeto *design* e modelo de dispositivo, tipo e tamanho, assinados pelo responsável do Laboratório, pelo Fabricante e pelo Observador Autorizado *Authorized Observer*, que testemunhar os testes, devem ser submetidos à organização designada pelo *ASME*, no caso o *National Board*, para avaliação e aceitação.
- ✓ Sempre que forem introduzidas alterações no projeto do dispositivo de alívio, os testes de certificação devem ser repetidos.

Os dispositivos de alívio e de segurança devem estar conforme as seguintes normas:

- ✓ API RP 520 Sizing, selection and Installation of pressure relieving devices in refineries;
- ✓ API ST 526 Flanged steel pressure relief valves;
- ✓ API ST 527 Seat tightness of pressure relief valves;
- ✓ ASME Sec. VIII Div 1 UG 125 to 136 para uso em vasos de pressão;
- ✓ ASME Sec. I, para uso em caldeiras de vapor;
- ✓ ASME PTC 25 Pressure Relief Devices - Performance Test Codes

Os testes requeridos, de funcionamento e de capacidade, devem ser conforme o procedimento do *ASME PTC 25* e são verificados, no mínimo:

- ✓ Sobrepressão de abertura ("*overpressure*") e pressão de fechamento ("*blowdown*"), conforme as condições estabelecidas pelo *ASME Sec VIII Div 1*, para vasos de pressão, e *ASME Sec I*, para caldeira a vapor;
- ✓ Estanqueidade da sede ("*seat tightness*");
- ✓ Estabilidade em operação: batimento ou vibração;
- ✓ Vazão ou capacidade garantida, nas condições de abertura total.

5.1. Avaliação do Sistema de Controle da Qualidade do Fabricante

Cada Fabricante requerente da Certificação de Capacidade **ASME/NB** deve possuir e manter um Sistema de Controle da Qualidade, estabelecendo todas as regras e procedimentos administrativos e requisitos aplicáveis do código de construção do dispositivo de alívio de pressão, incluindo controle de materiais, fabricação, usinagem, soldagem, exames não destrutivos, montagem, teste de pressão e inspeção.

Uma avaliação para aceitação do Sistema de Controle da Qualidade do requerente deve ser realizada por representante do *National Board*.

A avaliação incluirá uma demonstração da implementação das disposições do sistema de qualidade do requerente.

Em seguida, é feita a coleta das amostras de dispositivos fabricados, selecionados para testar o desempenho e a capacidade.

5.2. Avaliação do projeto de dispositivo de alívio de pressão

Antes de um projeto *design* e modelo de um Fabricante ser testado ele deve ser conferido pelo *National Board*, para determinar se todos os requisitos de dimensionamento e de materiais aplicáveis do Código da construção foram considerados e incorporados no projeto. Nenhum teste para a certificação será executado em dispositivos que não atendam a este requisito.

5.3. Teste Inicial de dispositivo de alívio de pressão fabricado

Após a conclusão da avaliação do projeto, os testes para a Certificação, especificados pelo Código de construção, devem ser conduzidos para determinar a classificação certificada que será aplicada ao dispositivo testado.

Esse Teste Inicial deve ser realizado para novos projetos ou quando um projeto existente é modificado.

As disposições para notificação ao *National Board* de mudanças na concepção do projeto devem ser incluídas no Sistema da Qualidade do Fabricante candidato.

Um acordo deve ser celebrado entre o Fabricante e o *National Board* quanto à quantidade, tamanho e pressão de abertura, dos dispositivos a serem testados, em conformidade com as regras de amostragem do ASME.

Os testes de funcionamento e de capacidade requeridos para a Certificação devem ser realizados na presença de representante do *ASME/National Board*, em um laboratório aceito pelo *ASME/National Board*.

O Fabricante pode ter representantes presentes para testemunhar o teste.

Após obter a Certificação *NB*, o Fabricante pode requerer junto ao ASME a Marca de Certificação *ASME* que são os *Selos V* para válvulas de alívio para Caldeiras, *UV* para válvulas de alívio para Vasos de pressão e *UD* para discos de ruptura ou de pino.

Esta Certificação *ASME/NB* expira no quinto aniversário da data em que é inicialmente concedida.

5.4. Teste de Produção de dispositivo de alívio de pressão fabricado

Antes de expirar a data da validade da Certificação do Fabricante, a autorização, de aplicar a marca "*NB*" do *National Board* aos dispositivos de alívio da pressão de sua produção, pode ser prorrogada por períodos de 6 anos, se os testes de funcionamento e de capacidade forem repetidos com sucesso, dentro do período de 6 meses antes da expiração.

Estes testes são chamados de Teste de Produção e, com exceção da amostragem que é menor, são os mesmos do Teste Inicial.

Os testes devem ser realizados na presença de representante do *ASME/National Board* em um laboratório aceito pelo *ASME/National Board*.

O Fabricante pode ter representantes presentes para testemunhar o teste.

5.5. Resumo

Em resumo, o processo de Certificação *ASME/NB* compõe-se das seguintes atividades do *National Board* outorgadas ou delegadas pelo *ASME*:

- 1º- Avaliação e aprovação dos desenhos de projeto e fabricação dos projetos *design* e modelos de válvulas e discos a serem certificados;
- 2º- A planta industrial, em que o dispositivo de alívio é fabricado, deve ser inspecionada pelo *National Board*, para verificação do Sistema de Gestão da Qualidade, que garanta que todos os dispositivos produzidos sejam rigorosamente iguais e tenham o mesmo desempenho dos projetos e modelos certificados. Portanto a certificação é válida exclusivamente para a planta industrial em que o dispositivo testado e aprovado foi fabricado;
- 3º- Os testes para a certificação devem ser conduzidos em um laboratório credenciado pelo *ASME* e conforme as diretrizes da norma *ASME PTC25*;
- 4º- Os testes devem ser executados para certificar cada projeto *design* e modelo, série e bitola, levando-se em conta a amostragem, conforme definida pelo código *ASME VIII Div 1*;
- 5º- Qualquer mudança no projeto, por menor que seja, o projeto *design* e modelo modificado deve ser re-submetido ao Teste Inicial do processo de Certificação..

Após a certificação *NB*, o Fabricante pode requerer o Selo *ASME* para as válvulas de alívio de pressão (Selo *ASME UV* para Vasos de pressão e Selo *ASME V* para Caldeiras) e Selo *ASME UD* para os discos de ruptura ou de pino.

As empresas Fabricantes certificadas e os respectivos projetos e modelos de dispositivos de alívio de pressão certificados pelo *National Board* constam no documento *NB-18 National Board Pressure Relief Device Certification*, com o endereço da planta em que o dispositivo é fabricado, conforme apresentado no “site”

<http://www.nationalboard.org/SiteDocuments/NB18/NB18.pdf>.

6. Certificação *ASME/NB* para Montadores *Assemblers* de Válvulas de alívio de pressão

O código *ASME VIII Div 1* parágrafo *UG-136(c)(4)* estabelece os requisitos para que um Montador possa fazer a montagem e a comercialização das válvulas de alívio certificadas, de um determinado Fabricante, em localização geográfica diferente do Fabricante, usando peças originais e eventualmente fazendo adaptações permitidas pelo Fabricante.

As peças do dispositivo de alívio de pressão devem ser devidamente embaladas, marcadas ou seladas pelo Fabricante para assegurar que as peças são produzidas pelo Fabricante original e as partes são originais e não modificadas.

6.1. Avaliação do Sistema de Controle da Qualidade do Montador

Cada Montador requerente da Certificação de Capacidade deve possuir e manter um Sistema de Controle da Qualidade, estabelecendo todas as regras e procedimentos administrativos e requisitos aplicáveis do código de construção da válvula de alívio de pressão, incluindo os controles de aquisição e aceitação das peças fornecidas pelo Fabricante, das válvulas de alívio de pressão a serem montadas.

A avaliação para aceitação do Sistema de Controle da Qualidade do requerente deve ser realizada por representante do *National Board*.

A avaliação incluirá uma demonstração da implementação das disposições do sistema de qualidade do requerente.

6.2. Teste de Produção da válvula de alívio de pressão montada

A responsabilidade pelo projeto, certificação e fabricação dos componentes ou peças da válvula de alívio de pressão é do Fabricante; o Montador recebe as partes componentes de uma válvula certificada e procede a montagem, ajuste, teste e instala os lacres.

Porém, o *ASME/NB* requer que sejam realizados os testes de funcionamento e capacidade em cada projeto *design* e modelo de válvula montada pelo Montador.

Para tanto, é feita a coleta das amostras de válvulas de alívio montadas, selecionadas para testar o desempenho e a capacidade, conforme os critérios do Teste de Produção do *National Boarding*.

Os testes devem ser realizados na presença de representante do *ASME/National Board* em um laboratório aceito pelo *ASME/National Board*

O Montador pode ter representantes presentes para testemunhar o teste.

A permissão da aplicação da Marca de Certificação ou Selo *ASME*, do Fabricante por um Montador, indica o uso de peças originais não modificadas, montadas em estrita conformidade com as instruções do Fabricante da válvula de alívio de pressão, e que os Testes de Produção foram realizados com resultados aprovados.

A marcação da Certificação *NB* e *ASME Selo V* ou *Selo UV* deve incluir o nome do Fabricante e do Montador e deve ser gravada pelo Montador.

6.3. Relacionamento Montador e Fabricante

Anualmente o Fabricante deve auditar o Montador para assegurar a qualidade do trabalho feito pelo Montador. O Fabricante deve documentar os resultados dessas avaliações e uma cópia dessa documentação deve ser guardada em arquivo pelo Montador. Os resultados da avaliação devem ser disponibilizados ao representante designado pelo *ASME*

Um Montador pode converter peças originais acabadas por usinagem em outra peça acabada, ou proceder a aplicação de um revestimento resistente à corrosão nas molas de válvulas, para aplicações específicas, nas seguintes condições:

- ✓ As conversões devem ser especificadas pelo Fabricante. Desenhos e instruções a serem utilizados para a conversão das peças devem ser obtidos do Fabricante, que deve incluir um desenho ou descrição da peça convertida antes e depois da conversão.
- ✓ O Sistema de Controle da Qualidade do Montador deve descrever em detalhes a conversão de peças originais, as disposições relativas à inspeção e aceitação, treinamento de pessoal e controle dos desenhos atualizados e instruções técnicas.
- ✓ O Montador deve demonstrar ao Fabricante a capacidade de realizar cada tipo de conversão. O Fabricante deve documentar todas as autorizações permitidas para executar conversões de peças. O Fabricante e o Montador devem manter um arquivo de tais autorizações.
- ✓ O Montador deve documentar cada uso de uma peça convertida e que a peça foi utilizada em estrita concordância com as instruções do Fabricante.
- ✓ Pelo menos uma avaliação anual do Sistema de Controle da Qualidade do Montador deve ser realizada pelo Fabricante e verificada a aptidão para as conversões. O Fabricante deve documentar os resultados dessas avaliações; uma cópia desta documentação deve ser guardada em arquivo pelo Montador e os resultados da avaliação devem ser disponibilizados a um representante designado pelo ASME.

As empresas Montadoras certificadas e os respectivos projetos *design* e modelos de válvulas de alívio de pressão certificados pelo *National Board* constam no documento *NB-18 National Board Pressure Relief Device Certification*, com o endereço da planta em que o dispositivo é montado, conforme apresentado no “site”

<http://www.nationalboard.org/SiteDocuments/NB18/NB18.pdf>

7. Transferência de titularidade Certificação ou “Transfer of Design Certification” de dispositivo de alívio de pressão

O processo de Certificação de dispositivos de alívio de pressão do *National Board* autoriza que um Fabricante pode solicitar que os resultados de capacidade do Teste Inicial, executado para um determinado projeto *design* e modelo de dispositivo de alívio de pressão, sejam aplicados a um projeto *design* e modelo idêntico fabricado pela mesma organização em um local diferente. Ou seja, um Fabricante que tenha dispositivos de alívio de pressão certificados, fabricados em sua fábrica, pode autorizar a fabricação dos mesmos dispositivos em outra fábrica sob licenciamento, do mesmo grupo ou organização, em outra localização ou país.

As seguintes condições devem ser atendidas:

- (1) O Fabricante deve provar e certificar ao *National Board* que o projeto é idêntico ao projeto originalmente certificado e que os mesmos desenhos e especificações de fabricação são usados em cada local.
- (2) O Sistema de Controle da Qualidade deve incluir disposições para o controle do trâmite de desenhos e especificações entre cada fábrica.
- (3) A placa de identificação do dispositivo deve identificar o local de fabricação.
- (4) Cada fábrica deve satisfazer o requisito de execução de Teste de Produção, como previstos no procedimento do *National Board*.

8. Requisitos estabelecidos por ASME/NB para a execução da Certificação de Capacidade de Válvulas de alívio de pressão

O processo completo de certificação é conduzido pelo Fabricante e compõe-se de:

- 1º- Contrato com o *ASME/NB* para a inspeção da fábrica e aprovação dos projetos de fabricação pelo *National Board-NB*;
- 2º- Seleção para os testes de certificação dos produtos, dentre as válvulas de fabricação rotineira, conforme as instruções do *ASME* e do *NB*;
- 3º- Execução dos testes de funcionamento e de capacidade em um dos laboratórios autorizados pelo *ASME*, com o acompanhamento do representante autorizado *authorized observer* do *ASME*;
- 4º- Inclusão dos produtos certificados e da fábrica certificada no documento *NB-18* do *National Board*;

5º- Obtenção dos certificados dos selos *ASME UV* (vasos de pressão) e *V* (caldeiras de vapor).

O processo da execução dos testes de certificação deve ser consoante com o código *ASME Sec VIII Div 1* e a norma *ASME PTC 25*, que compreendem respectivamente:

- ✓ *ASME Sec VIII Div 1 UG-131- Certification of Capacity of Pressure Relief Devices.*

Seleção dos espécimes e critérios de aceitação dos resultados dos testes.

- ✓ *ASME VIII Div 1- Mandatory Appendix 10 Quality Control System.*

Requisitos para Sistema de Controle de Qualidade do processo produtivo do fabricante;

- ✓ *ASME PTC-25 - Performance Test Code Committee No.25 Pressure relief devices Part I Flow capacity testing covers the methods and procedures to determine relieving capacity for reclosing and nonreclosing pressure relief devices.*

Condições e procedimentos de execução dos testes da certificação.

- ✓ *ASME Sec VIII Div 1 Appendix 25: Acceptance of testing laboratories and authorized observers for capacity certification of pressure relief valves.*

Condições para aceitação do laboratório de testes e dos observadores autorizados:

- ✓ O laboratório de testes, compreendendo as instalações, a metodologia, os instrumentos e dispositivos e o pessoal de execução e supervisão dos testes para a certificação, deve atender à norma *ASME PTC 25* e ser auditado por profissional do *ASME* ou *NB*.
Ver a lista dos laboratórios credenciados ou autorizados pelo *ASME* ao final desse documento.
- ✓ O teste para certificação da capacidade deve ser executado, para cada projeto *design* e modelo, tamanho de válvula e pressão de abertura, devendo o certificado ser assinado pelos representantes do Laboratório, do Fabricante da válvula e do *ASME authorized observer*.

8.1. Inspeção e testes requeridos

A certificação compreende os seguintes exames e testes de funcionamento e de capacidade, devendo os resultados ser informados no certificado final da Certificação:

- ✓ Verificação do projeto das válvulas para Certificação: requisitos dos materiais, desenhos e especificações técnicas de fabricação e memória de cálculos, conforme código de construção.
- ✓ Inspeção dimensional das válvulas para o teste conforme padrão *API STD 526- Flanged Steel Pressure-relief Valves*;
- ✓ Teste da abertura na pressão de ajuste ("*set pressure*") e sobrepressão ("*overpressure*") admissível, conforme as condições estabelecidas pelo *ASME Sec VIII Div 1*, para Vasos de pressão, e *ASME Sec I*, para Caldeira a vapor;
- ✓ Teste da pressão de fechamento ("*blowdown*") admissível, conforme as condições estabelecidas pelo *ASME Sec VIII Div 1*, para Vasos de pressão, e *ASME Sec I*, para Caldeira a vapor;
- ✓ Teste de estanqueidade na pressão de ajuste ("*set pressure*") conforme *API STD 527- Seat Tightness of Pressure Relief Valves*;
- ✓ Estabilidade em operação: batimento ou vibração;
- ✓ Verificação da capacidade de vazão alívio nas condições de abertura total.

8.2. Limites de pressão aceitáveis

- ✓ Sobrepressão ("*overpressure*") durante o teste não pode exceder o maior valor entre:
 - +10% "*set pressure*" ou +3 psi, para Vaso de pressão (*ASME Sec VIII Div 1 UG-131*).
 - No caso de dispositivo de alívio de pressão para fogo é admissível sobrepressão no teste ("*overpressure*") de até +20% "*set pressure*".
 - + 3% "*set pressure*" ou + 2 psi, para Caldeira a vapor (*ASME Sec I PG-67*).
- ✓ Pressão de fechamento ("*blowdown*") durante o teste não pode exceder o maior valor entre:
 - 5% "*set pressure*" ou 3 psi, em caso de fluidos compressíveis, para Vaso de pressão (*ASME Sec VIII Div 1 UG-131*).

- Para fluidos incompressíveis o valor do *blowdown* deve ser anotado e registrado.
- 4% "set pressure", para Caldeira a vapor (*ASME Sec I PG-67*).
Válvulas de alívio de pressão ajustadas em 100 psi (700 kPa) ou abaixo, o *blowdown* não deve exceder 4 psi (30 kPa).

8.3. Fluidos para teste

A certificação da capacitação deve ser realizada nas seguintes condições:

- ✓ Válvulas para líquidos ("*incompressible fluids*")
- As válvulas de alívio PRV ("Pressure Relief Valves") devem ser testadas com água.
- ✓ Válvulas para serem usadas indistintamente com líquido ou gases
- As válvulas de alívio e segurança PRSV ("Pressure Relief and Safety Valves") devem ser testadas com água e com vapor d'água ou ar ou gás Nitrogênio.
- ✓ Válvulas para ar, gás ou vapor ("*compressible fluids*")
- As Válvulas de segurança PSV ("Pressure Safety Valves") devem ser testadas com vapor d'água ou ar ou gás Nitrogênio.

Para válvulas usadas em serviços com vapor d'água, o teste deve ser feito com vapor d'água. Quando o teste com vapor d'água não for possível, as válvulas podem ser testadas com ar, no entanto nestes casos há de se fazer uma correção da pressão de ajuste para compensar a diferença do fluido e da temperatura.

As válvulas para fluidos compressíveis e testadas com ar, gás ou vapor abrem com um estampido claro ("*pop*") no ponto de ajuste.

As válvulas para líquido testadas com água são consideradas abertas quando existir um filete de líquido saindo da válvula de forma contínua e constante.

Não é permitido testar as válvulas para líquido com ar ou Nitrogênio.

Não é admissível estender o resultado do teste com um meio para outro meio.

Os fluidos a serem utilizados para os testes de certificação da capacidade devem atender ao código *ASME Sec VIII Div 1 parágrafo UG-131*:

- ✓ Condições dos fluidos aplicáveis aos testes:
 - Vapor d'água: deve ser saturado e seco nos limites de 98% de qualidade mínima e 20°F ou 11°C de superaquecimento máximo, na entrada do dispositivo durante o teste;
 - Água: deve estar entre 40°F ou 4°C e 125°F ou 52°C na entrada do dispositivo durante o teste;
 - Ar e outros gases: devem estar entre 0°F ou -18°C e 200°F ou 93°C na entrada do dispositivo durante o teste.

8.4. Certificações *NB* e Selo *ASME*

Aos dispositivos de alívio de pressão aprovados nos testes será concedida a Certificação *NB*. Os Selos *ASME UV* e *V* são requeridos após os testes realizados e aprovados pelo *National Board*, acionar o *ASME* para a obtenção dos respectivos Selos.

9. Requisitos estabelecidos no código *ASME* para Certificação de Capacidade de Discos de ruptura ou de pino

Similarmente, os discos de ruptura ou de pino devem ser testados de acordo com o código *ASME Sec VIII Div 1 parágrafo UG-137(d) Production Testing by Manufacturers*.

De cada lote de discos fabricados devem ser retirados discos que serão utilizados como amostras para os testes de certificação.

Os discos de ruptura selecionados de cada lote devem ser feitos do mesmo projeto *design* e modelo, mesmo material e serem do mesmo tamanho ou diâmetro.

Cada dispositivo de disco de ruptura deve ser sujeito aos seguintes testes pelo Fabricante.

9.1. Teste de Pressão Hidrostática;

As partes contendo pressão de cada corpo de disco de ruptura devem ser testadas hidrostaticamente a uma pressão de pelo menos 1,5 vezes a pressão de projeto das peças.

9.2. Testes de calibração

- Pelo menos dois discos de ruptura de amostra de cada lote devem ser rompidos na temperatura especificada.
- Pelo menos quatro discos de ruptura de amostra, mas não menos que 5% de cada lote de discos de ruptura, devem ser rompidos em quatro temperaturas diferentes, distribuídas sobre o Intervalo de temperatura para o qual os discos são especificados. Estes dados devem ser utilizados para estabelecer uma curva pressão versus temperatura para o lote de discos.
- Pelo menos dois discos de cada lote de discos devem ser rompidos à temperatura ambiente para estabelecer o *rating* de pressão x temperatura ambiente do lote de discos.

10. Metodologia do ASME VIII DIV 1 UG-131 para execução dos Testes de Certificação da Capacidade ("Capacity Certification Tests") de Válvulas de Alívio de Pressão
O ASME prevê duas opções para a realização dos testes de capacidade:

10.1. Certificação da capacidade individual de Válvulas de Alívio de Pressão conforme ASME Sec VIII Sec 1 UG-131 (d) (2)

É realizado o teste de capacidade em cada válvula de alívio de pressão da série de fabricação de um determinado projeto *design* e modelo.

Para cada projeto *design* e modelo de válvula de alívio de pressão, devem ser testados quatro dispositivos de cada combinação de diâmetro nominal e tamanho de orifício. Estes quatro dispositivos devem ser instalados a pressões que cubram o range aproximado de pressões para as quais o dispositivo será utilizado.

Assim cada projeto *design* e modelo, combinando-se diâmetro nominal, tamanho de orifício e pressão de abertura, terá sua capacidade certificada.

10.2. Certificação de Válvulas de Alívio de Pressão através da obtenção do Coeficiente de Descarga *Coefficient of discharge KD* conforme ASME Sec VIII Sec 1 UG-131 (e)

Este é o método geralmente utilizado para a execução dos testes de capacidade das válvulas de alívio e dos discos de ruptura ou de pino.

Por definição, Coeficiente de descarga *Discharge Coefficient KD* é a razão entre o valor de capacidade de vazão real medida no teste e o valor teórico calculado para o tamanho do orifício da válvula e a pressão de abertura.

Em vez da certificação de capacidade individual, pode ser estabelecido um Coeficiente de Descarga *coefficient of discharge KD* para um projeto *design* e modelo de dispositivo de alívio de pressão, de acordo com o procedimento seguinte.

Para cada projeto *design* e modelo de válvula devem ser realizadas as seguintes atividades nas válvulas selecionadas para teste:

- ✓ O procedimento dos testes para a certificação através do cálculo do coeficiente de descarga é descrito no ASME VIII 1 UG-131 (e).
- ✓ O representante do National Board e o "authorized observer" do ASME escolhem, para cada projeto *design* e modelo de dispositivo de alívio de pressão, no mínimo de 3 válvulas de 3 diferentes tamanhos *sizes* (total de 9 válvulas), que serão submetidos aos testes de capacidade de vazão.
- ✓ Cada dispositivo de um dado tamanho deve ser colocado a uma pressão de abertura diferente, que será escolhida dentro da faixa de pressões para a qual a válvula é fabricada, abrangendo ao menos 75% da faixa de pressões.
- ✓ Execução do **Teste inicial**, definido como o teste de capacidade para novos projetos ou de projetos existentes que sofreram modificações, em laboratório autorizado pelo ASME.

- ✓ Execução do **Teste de produção**, definido como o teste de capacidade de válvulas, já com Teste inicial aprovado, selecionadas após cada 5 anos para novos testes, em laboratório autorizado pelo ASME.
- ✓ Após os testes, é emitido o relatório Certificação com os resultados dos testes, assinado pelo responsável pelo Laboratório, pelos representantes autorizados do NB e do ASME e pelo Fabricante, com a definição do Coeficiente de Descarga.

O Coeficiente KD deve ser estabelecido em cada corrida de testes como se segue:

- ✓ Para cada válvula selecionada é determinado o coeficiente de descarga (KD) como sendo a relação: vazão medida no teste / vazão teórica calculada.
- ✓ A média dos Coeficientes KD dos nove testes exigidos deve ser multiplicada por 0,90, sendo este produto considerado como o Coeficiente KD desse projeto *design* de válvula.
- ✓ Este Coeficiente KD não deve ser superior a 0,878 (igual a $0,9 \times 0,975$).
- ✓ Todos os Coeficientes KD determinados experimentalmente devem situar-se dentro de um intervalo de $\pm 5\%$ da média KD encontrada. O não cumprimento deste requisito deve ser a causa de recusar a certificação desse projeto *design* particular do dispositivo.

Nota: Caso o laboratório dos testes não tenha capacidade de geração de pressão ou de vazão suficiente ao requisitado, o teste será executado no limite possível, e somente a faixa de pressões (máxima e mínima) executada será considerada certificada.

Para válvula de alívio **acoplada a disco de ruptura ou de pino** se deve repetir todos os testes de Certificação, para o conjunto válvula + disco de ruptura ou de pino, conforme *ASME VIII 1 UG-132 "Certification of capacity of pressure relief valves in combination with nonreclosing pressure relief devices"*.

Tabela ilustrativa dos testes para certificação pelo método do Coeficiente de Descarga KD

Informar o projeto <i>design</i> e modelo a ser certificado	Válvula de alívio e segurança	Set pressure	Vazão teórica	Vazão real medida	Coeficiente de descarga KD	Média dos KD	Coeficiente de Descarga KD do projeto <i>design</i> e modelo de válvula de alívio
DN - Diâmetro Nominal ou Tamanho size 1 Orifício A Sede metálica	PSV A	P ₁ A	V _{1T} A	V _{1R} A	KD A = $V_{1R} A / V_{1T} A$	KD médio	0,9 KD médio ou 0,878 o valor que for menor
	PSV A	P ₂ A	V _{2T} A	V _{2R} A	KD A = $V_{2R} A / V_{2T} A$		
	PSV A	P ₃ A	V _{3T} A	V _{3R} A	KD A = $V_{3R} A / V_{3T} A$		
DN- Diâmetro Nominal ou Tamanho size 2 Orifício B Sede flexível ("O" ring)	PSV B	P ₁ B	V _{1T} B	V _{1R} B	KD B = $V_{1R} B / V_{1T} B$		
	PSV B	P ₂ B	V _{2T} B	V _{2R} B	KD B = $V_{2R} B / V_{2T} B$		
	PSV B	P ₃ B	V _{3T} B	V _{3R} B	KD B = $V_{3R} B / V_{3T} B$		
DN- Diâmetro Nominal ou Tamanho size 3 Orifício de fole balanceado	PSV C	P ₁ C	V _{1T} C	V _{1R} C	KD C = $V_{1R} C / V_{1T} C$		
	PSV C	P ₂ C	V _{2T} C	V _{2R} C	KD C = $V_{2R} C / V_{2T} C$		
	PSV C	P ₃ C	V _{3T} C	V _{3R} C	KD C = $V_{3R} C / V_{3T} C$		

Anexo 1

Informações sobre o documento NB-18 National Board Pressure Relief Device Certification

O documento NB-18 National Board Pressure Relief Device Certification, no endereço <http://www.nationalboard.org/SiteDocuments/NB18/NB18.pdf>, descreve todas as etapas da certificação e contempla os seguintes temas:

a- Escopo Foreward

Esta publicação apresenta o programa de certificação do National Board de dispositivos de alívio de pressão e lista os projetos de dispositivos certificados e as organizações, Fábricas e Montadores, autorizadas a aplicar o símbolo "NB" da National Board aos dispositivos certificados.

Esta publicação também inclui uma lista de organizações ou empresas que receberam um certificado de autorização do National Board para o uso do selo de símbolo de reparo "VR" de válvulas de alívio, conforme a publicação NB-23 National Board Inspection Code (NBIC).

b- Certificação National Board de Dispositivo de Alívio de Pressão – Requisitos Administrativos

National Board Pressure Relief Device Certification - Administrative Requirements

No passado, os testes de comparação das capacidades de alívio, considerando a vazão teórica e vazão real, mostraram grandes diferenças, demonstrando a necessidade de que as válvulas de segurança, mesmo construídas de acordo com padrões reconhecidos, devem ter o desempenho verificado por testes.

Em conjunto o National Board e o ASME desenvolveram requisitos de construção, normas de qualidade e procedimentos de ensaio.

Assim foi desenvolvido o programa de certificação de dispositivos de Alívio de Pressão do National Board para aumentar a segurança da indústria e do público em geral.

Este programa do National Board prevê a certificação de projetos de dispositivo de alívio de pressão e a acreditação de organizações que fabricam ou montam esses dispositivos.

As organizações credenciadas recebem um certificado de autorização para aplicar o símbolo "NB" da National Board aos dispositivos de projetos certificados.

c- Determinação das Capacidades de Alívio Certificadas Determination of Certified Relieving Capacities

Para determinar a capacidade de alívio de uma válvula calibrada há duas metodologias:

- ✓ O método do coeficiente de descarga – que é mais simples;
- ✓ O método da inclinação ou do fator de fluxo – que é mais complexo e mais rigoroso.

d- Lista de Fabricantes e Montadores certificados com endereços e produtos certificados

Listing of Assembler and Manufacturer Certifications

Esta seção lista as certificações de dispositivos de alívio de pressão do National Board emitidas para fabricantes e montadores que possuem Certificados de Autorização para o símbolo "NB". Cada organização é apresentada pelo nome de companhia, designação do National Board de três letras e localização.

São listados: tipo do dispositivo, categoria da certificação, nome, tipo de classificação, Seção do Código ASME, número de certificação de capacidade do National Board, data de expiração de certificação e número de página onde informações técnicas detalhadas para o tipo de projeto de assunto podem ser encontradas.

e- Lista dos dispositivos de alívio de pressão certificados, válvulas e discos de alívio de pressão, com a designação de Fabricante ou Montador e o seu endereço Listing of Certified Device Types

Esta publicação inclui tabelas de certificação para cada tipo de projeto atualmente certificado. Estas tabelas estão listadas em ordem alfabética de acordo com o fabricante.

f- Lista das empresas fabricantes de discos de ruptura certificados com o fator de combinação da capacidade para uso em conjunto com Válvula de alívio de pressão

Listing of Rupture CCFs (Combination Capacity Factors) by Valve Manufacturer

Esta seção lista os fatores de capacidade de vários discos de ruptura em combinação com vários tipos de válvulas de alívio de pressão. Ver os parágrafos UG-127 e UG-132 do código *ASME Seção VIII Divisão 1* para mais pormenores sobre a aplicação destes fatores.

g- Lista das empresas com certificado VR que dá direito à execução de reparos de Válvulas de alívio de pressão

Listing of VR Certificate Holders

Esta publicação também inclui uma lista de organizações que receberam um certificado do National Board de autorização para o uso do Símbolo de reparo "VR" de acordo com a publicação *National Board Inspection Code publication, NB-23*.

Listadas nesta seção estão as empresas de manutenção e reparo que detêm um certificado VR do National Board de autorização para reparo de válvulas de alívio de pressão.

h- Lista de empresas com certificado T/O para manutenção de Válvulas de alívio de pressão

Listing of Testing Organization Certificate Holders

Listadas nesta seção estão as empresas que detêm um certificado da National Board de autorização para usar a marca de certificação "T/O", que habilita a confirmar o aperto e a estanqueidade da sede; calibrar para atestar ou revisar a pressão de abertura da placa de identificação e verificar o desempenho, sem batimentos ou vibração, dos dispositivos de alívio de pressão. Esta autorização não permite qualquer atividade que exija desmontagem e/ou reparação da válvula de alívio de pressão.

Atividades do National Board

❖ Certificação de Dispositivo de Alívio de Pressão

A marca NB deve ser usada pelos fabricantes e montadores de dispositivos de alívio de pressão para identificar dispositivos de alívio de pressão que tenham sido certificados pela National Board de acordo com o *NB-501, National Board Certification of Pressure Relief Devices*- Description of Program and Basic Requirements.

❖ Programa de reparos VR

A National Board oferece o Certificado de autorização de uso do símbolo ou selo VR para o reparo de válvulas de alívio de pressão. Os requisitos estão incluídos na edição de 2015 do *National Board Inspection Code (NBIC)*, Part 3, Section 1 e *NB-514 Accreditation of VR Repair Organizations*.

❖ Programa de Teste T/O - "Test Only"

O Conselho Nacional oferece o Certificado de Autorização para uso do símbolo T/O que indica a acreditação como uma organização de manutenção de válvula de alívio de pressão. O programa inclui provisões para ajustes menores para restaurar o desempenho da válvula. Os requisitos são baseados na edição de 2015 do *National Board Inspection Code (NBIC)*, Part 2, and *NB-528 Accreditation of T/O Test Only Organizations*.

❖ Teste de Investigação

O Conselho Nacional apoia os membros que solicitam que os testes sejam realizados em dispositivos de alívio de pressão envolvidos em acidentes com caldeiras e vasos de pressão. Este serviço é fornecido sem custo para o membro do Conselho Nacional.

❖ Laboratório de testes

Objetivos do Laboratório de Testes

- Fornecer testes de certificação de desempenho e capacidade nos dispositivos de alívio de pressão estampados com Selos *ASME UD, UV* e *V*.
- Apoiar as atividades do National Board Pressure Relief Device Certification relacionadas à acreditação de organizações que fabricam, montam e / ou reparam dispositivos de alívio de pressão.
- Fornecer testes para projetos de pesquisa e desenvolvimento para a indústria, bem como instituições de ensino.

Anexo 2

Lista dos laboratórios autorizados pelo ASME para execução dos testes de certificação de válvulas de alívio de pressão e de discos de ruptura

https://www.asme.org/wwwasmeorg/media/ResourceFiles/Shop/Certification%20%26%20Accreditation/BPV-Certification/BPV-Certification_Additional-Information_List-of-Testing-Laboratories.pdf



Two Park Avenue tel 1.212.591.8500
New York, NY fax 1.212.591.8501
10016-5890 U.S.A. www.asme.org

Testing Laboratories Holding ASME Certificates of Acceptance For Conducting Tests of Pressure Relief Devices

CAUTIONARY NOTE: This document is an unofficial listing of the holders of Certificates of Acceptance for Conducting Tests of Pressure Relief Devices. As the status of this list changes constantly, caution is suggested in its use.

ANDERSON GREENWOOD CROSBY
Ken Paul; Manager, Global Engineering
104 Ise Ranch Road
New Tailor, Texas 77437
(PRD-017) Expires 05/02/17
Testing Medium: Nitrogen & Water
(281) 274-6964 Fax (281) 274-4532
e-mail: kpaul@tycvalves.com
www.tycvalves.com

BS&B SAFETY SYSTEMS, LLC.
Brian Engman; Flow Lab Manager
7455 E. 46th Street
Tulsa, Oklahoma 74145
(PRD-019) Expires 03/30/14
Testing Medium: Air
(918) 664-3741 Fax (918) 664-3776
e-mail: brian.engman@bsbsystems.com
www.bsbsystems.com

CONTINENTAL DISC CORPORATION
Brian Pittel; Manufacturing Engineer
3160 West Heartland Drive
Liberty, Missouri 64068
(PRD-011) Expires 08/17/14
Testing Medium: Air & Water
(816) 792-3368 Fax (816) 792-2515
e-mail: bpittel@contdisc.com
www.contdisc.com

DRESSER INC.
Roger Danzy; Engineering Manager
LA Highway 3225 @ US Hwy 167
Alexandria, Louisiana 71309
(PRD-36) Expires 03/01/18
Testing Medium: Air & Water
(318) 640-6001 Fax (318) 640-6096
e-mail: roger.danzy@ge.com

ENGINEERING CONTROLS INTERNATIONAL, INC.
Christopher Rigeway; Engineering Lab Manager
100 Rego Drive
Blon, North Carolina 27244
(PRD-020) Expires 01/13/15
Testing Medium: Nitrogen
(336) 449-7707 Fax (336) 449-6594
e-mail: rdigeway@regoproducts.com
www.regoproducts.com

FARRIS ENGINEERING
Steve Hofmeister; Testing, Service and Support Engineer
Division of Curtiss-Wright Flow Control Corporation
10195 Breckville Road
Breckville, OH 44141
(PRD-021) Expires 01/31/16
Testing Medium: Air & Water
(440) 838-7557 Fax (440) 838-5194
e-mail: shofmeister@curtisswright.com
www.farris.cwfc.com/

FIKE CORPORATION
Jonathan Britt; Manager
Test Analysis Laboratory
704 South 10th Street
Blue Springs, MO 64015
(PRD-023) Expires 08/28/16
Testing Medium: Nitrogen
(816) 655-4770 Fax (816) 229-6423
e-mail: jon.britt@fike.com
www.fike.com

LESER GMBH & CO., KG
Marie-Luise Mueller; Quality & Environment Management
Wendenstrasse 133-135
D-20537 Hamburg, Germany
(PRD-014) Expires 12/23/14
Testing Medium: Air, Steam & Water
(49) 40-4871 / 27 152 Fax (49) 44871 / 27 298
e-mail: mueller.m@leser.com
www.leser.com

**THE NATIONAL BOARD OF BOILER &
PRESSURE VESSEL INSPECTORS**
Thomas Beine; Pressure Relief Technical Manager
National Board Testing Laboratory
7437 Pingue Drive
Worthington, Ohio 43085
(PRD-010) Expires 05/21/16
Testing Medium: Steam, Water & Nitrogen
(614) 888-8320 Fax (614) 888-0750
e-mail: tbeine@nationalboard.org
<http://www.nationalboard.org>

OSECO, INC.
Mark W. Holt; Engineering Manager
1300 East Memphis Street
Broken Arrow, Oklahoma 74012
(PRD-28) Expires 01/14/18
Testing Medium: Air
(918) 259-7135 Fax (918) 259-2809
Email: [mholth@oseco.com](mailto:mholt@oseco.com)
www.oseco.com

Anexo 3

Exigências para Fabricante, Montador ou Integrador e Revendedor ou Distribuidor de válvulas de alívio de pressão

Fabricante, Montador e Distribuidor	Exigências
Fabricantes nacionais de válvulas de alívio de pressão com tecnologia própria	<p>Procedimento para aquisição de Dispositivos de Alívio de Pressão fabricados no Brasil com tecnologia própria</p> <p>Como Fabricante, de acordo com o documento NB-18- National Board Pressure Relief Device Certifications, providenciar, para cada válvula (tipo e modelo) a ser fornecida:</p> <ul style="list-style-type: none">a- Documentação que comprove a certificação NB da capacidade de vazão e a obtenção do ASME <i>Selo UV</i>- para Vasos de pressão e <i>Selo V</i> - para Caldeiras de vapor;b- Resultados da auditoria no Sistema de Controle da Qualidade da fábrica realizada pelo National Boarding;c- Cópia do documento de certificação dos Testes Iniciais do NB, emitido por laboratório autorizado pelo ASME, com data de validade;d- Cópia do projeto, desenho dimensional, materiais de construção, requisitos de inspeção de fabricação, certificados dos testes de pressão e vedação e memória de cálculos, conforme código da construção;e- Certificado dos resultados e laudo do Teste de Produção do NB;f- Cópia das folhas do documento NB-18 National Board Pressure Relief Device Certifications do National Boarding das válvulas (tipos e modelos) com a relação das válvulas certificadas e a localização da fábrica.g- Na apresentação das propostas deve ser incluído cópia do Certificado de Capacidade da válvula sendo ofertada.
Fabricantes nacionais de válvulas alívio de pressão com licenciamento de fábrica no exterior	<p>Procedimento para aquisição de Dispositivos de Alívio de Pressão fabricados no Brasil com licenciamento de tecnologia de Fabricante no exterior</p> <p>Como Fabricante sob licenciamento, de acordo com o documento NB-18 - National Board Pressure Relief Device Certifications, providenciar:</p> <ul style="list-style-type: none">a- Cópia do documento "Transfer of Design Certification", previsto National Board, do Fabricante LICENCIADOR, garantindo que o projeto utilizado é idêntico ao originalmente certificado;b- Resultados da Auditoria do Sistema de Gestão da Qualidade da fábrica, onde as válvulas são fabricadas sob licença, com a aprovação do National Boarding;c- Comprovação de que os mesmos documentos de fabricação são utilizados na fábrica do Brasil e na fábrica do LICENCIADOR, com cópia do projeto e desenho dimensional, tolerâncias, materiais de construção, requisitos de inspeção de fabricação, certificados dos testes de pressão e vedação e memória de cálculos, conforme código da construção;d- Prova de que há controle da atualização dos desenhos e especificações do projeto entre as fábricas;e- Certificado dos resultados e laudo do Testes de Produção do NB, em laboratório autorizado pelo ASME, das válvulas fabricadas no Brasil e cópia das folhas do documento NB-18 do National Board das válvulas (tipos e modelos);f- Certificado do ASME (Selo UV – para vasos de pressão e Selo V – para caldeiras de vapor) das válvulas fabricadas no Brasil.g- Na apresentação das propostas deve ser incluído cópia do Certificado de Capacidade da válvula sendo ofertada.
Montador ou Incorporador de válvulas alívio de pressão importadas	<p>Procedimento para aquisição de Dispositivos de Alívio de Pressão montados no Brasil com peças e componente importados</p> <p>Como Montador de válvulas de alívio fabricadas no exterior, de acordo com o documento NB-18 - National Board Pressure Relief Device Certifications, o Montador deve providenciar:</p> <ul style="list-style-type: none">a- Resultados da Auditoria do Sistema de Gestão da Qualidade da fábrica do Montador, onde as válvulas são montadas, com a aprovação do National Boarding;b- Cópia de Certificado NB, de aprovação dos Testes Iniciais de capacidade das válvulas do Fabricante no exterior, a serem montadas no Brasil, e cópia das folhas do documento NB-18 do National Boarding das válvulas (tipos e modelos)

	<p>a serem montadas;</p> <p>c- Comprovação do uso da documentação de montagem e ajustes de tolerâncias das válvulas importadas, aprovadas no Teste Inicial do NB;</p> <p>d- Certificado dos resultados e laudo dos Testes de Produção do NB das válvulas (tipos e modelos) montadas no Brasil, em laboratório autorizado pelo ASME;</p> <p>e- Cópia do Certificado do ASME (<i>Selo UV</i> – para Vasos de pressão e <i>Selo V</i> – para Caldeiras de vapor) das válvulas.</p> <p>f- Na apresentação das propostas deve ser incluído cópia do Certificado de Capacidade da válvula sendo ofertada.</p>
<p>Revendedor ou Distribuidor de válvulas alívio de pressão importadas</p>	<p>Procedimento para aquisição de Dispositivos de Alívio de Pressão importados</p> <p>Como distribuidor ou revendedor das válvulas é necessário apresentar a seguinte documentação:</p> <p>a- Cópia do Certificado do ASME I (Selo V) e ASME VIII (Selo UV) de aprovação do Teste Inicial de capacidade do NB das válvulas a serem distribuídas, com data de validade,</p> <p>b- Cópia de Certificado NB e cópia das folhas do documento NB-18 - National Board Pressure Relief Device Certifications que atestem que as válvulas (tipos e modelos) a serem comercializadas correspondem aos certificados;</p> <p>c- Confirmação, por documento controlado, de que a válvula é importada inteiramente montada, sem qualquer serviço no Brasil, a não ser os testes de verificação da calibração e estanqueidade;</p> <p>d- Na apresentação das propostas deve ser incluído cópia do Certificado de Capacidade da válvula sendo ofertada.</p>

Anexo 4

Ilustração do vários tipos considerados de projeto *design* e modelos de Válvulas de alívio de pressão



