



<b>1. OBJETIVO</b>	<b>3</b>
<b>2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS</b>	<b>3</b>
<b>3. SIGLAS, DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS</b>	<b>3</b>
3.1 Siglas:	3
3.2 Definições:	4
3.3 Abreviaturas:	5
<b>4. MODALIDADES DE COMPETÊNCIA</b>	<b>5</b>
<b>5. RESPONSABILIDADES</b>	<b>5</b>
5.1 Geral	5
5.2 Centros de Exames de Qualificação	6
5.3 Empregador ou agência responsável	6
<b>6. PRÉ-REQUISITOS PARA CANDIDATOS À QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO</b>	<b>7</b>
6.1 Acuidade visual	7
6.2 Treinamento	7
6.3 Escolaridade e Experiência profissional	7
<b>7. EXAMES DE QUALIFICAÇÃO</b>	<b>8</b>
7.1 Conteúdo do exame	8
7.2 Pontuação de exames de qualificação	8
7.3 Realização dos exames	9
7.4 Habilitação para Exames de Qualificação	9
7.5 Reexame	9
7.6 Revisão dos Exames	9
<b>8. CERTIFICAÇÃO</b>	<b>10</b>
8.1 Emissão do Certificado	10
8.2 Responsabilidade Técnica	10
8.3 Validade da Certificação	10



---

<b>8.4 Renovação</b>	<b>10</b>
<b>8.5 Recertificação</b>	<b>10</b>
<b>8.6 Cancelamento da certificação</b>	<b>11</b>
<b>9. REGISTROS</b>	<b>11</b>
<b>ANEXO A ATIVIDADES DO INSPETOR DE CONTROLE DIMENSIONAL</b>	<b>12</b>
<b>ANEXO B PROGRAMA DE TREINAMENTO</b>	<b>15</b>
<b>ANEXO C EXAME PRÁTICO - ANÁLISE DE SITUAÇÕES REAIS</b>	<b>19</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>27</b>

## 1. OBJETIVO

Esta Norma estabelece a sistemática adotada pela Associação Brasileira de Ensaio Não Destrutivos e Inspeção – ABENDE, através do Sistema Nacional de Qualificação e Certificação de Pessoal em Controle Dimensional, para a qualificação e certificação de inspetor de controle dimensional, nas modalidades mecânica, caldeiraria e tubulação, montagem de máquinas e topografia industrial, tendo como base a norma ABNT NBR 15523:2009.

## 2. REFERÊNCIAS NORMATIVAS

*ABNT NBR 5425, Guia para inspeção por amostragem no controle e certificação de qualidade*

*ABNT NBR 5426, Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos*

*ABNT NBR 5427, Guia para utilização da norma NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos*

*ABNT NBR 5428, Procedimentos estatísticos para determinação da validade de inspeção por atributos feita pelos fornecedores*

*ABNT NBR 5876, Roscas*

*ABNT NBR 5891, Regras de arredondamento na numeração decimal*

*ABNT NBR 6158, Sistema de tolerâncias e ajustes*

*ABNT NBR 6173, Terminologia de tolerâncias e ajustes*

*ABNT NBR 6174, Definições gerais de engrenagens*

*ABNT NBR 6409, Tolerâncias geométricas - Tolerâncias de forma, orientação, posição e batimento - Generalidades, símbolos, definições e indicações em desenho*

*ABNT NBR 6684, Engrenagens cilíndricas (dentes retos e helicoidais)*

*ABNT NBR 8088, Módulo de engrenagem cilíndrica*

*ABNT NBR 10095, Engrenagem cilíndrica de evolvente - Precisão dimensional*

*ABNT NBR 10099, Símbolos de engrenagens cilíndricas*

*ABNT NBR NM ISO 9712, Ensaio não destrutivo - Qualificação e certificação de pessoal*

*ABNT NBR ISO/IEC 17025, Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração*

*ANSI B1.1, Unified inch screw threads (UN & UNR thread form)*

## 3. SIGLAS, DEFINIÇÕES E ABREVIATURAS

Para os efeitos desta Norma são adotadas as seguintes siglas e definições:

### 3.1 SIGLAS:

3.1.1 ABENDE: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSAIOS NÃO DESTRUTIVOS E INSPEÇÃO

3.1.2 BC: BUREAU DE CERTIFICAÇÃO

3.1.3 CC: CONSELHO DE CERTIFICAÇÃO

3.1.4 CEQ: CENTRO DE EXAMES DE QUALIFICAÇÃO

3.1.5 DC: DOCUMENTO COMPLEMENTAR

3.1.6 SNQC: SISTEMA NACIONAL DE QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE PESSOAS



### **3.2 DEFINIÇÕES:**

#### **3.2.1 Candidato**

Pessoa que preencheu os pré-requisitos especificados que lhe permitem participar do processo de certificação.

#### **3.2.2 Candidato treinando - *trainee***

Pessoa não qualificada que obteve parte de sua experiência profissional por meio de um curso vivencial prático, que foi aprovada em exame de qualificação antes de comprovar toda a experiência profissional determinada e que está complementando o restante do tempo requerido de experiência profissional mediante atuação supervisionada por profissionais qualificados no mínimo na mesma modalidade pretendida pelo candidato treinando. O candidato treinando pode trabalhar sob supervisão de profissionais certificados, mas não pode realizar qualquer controle dimensional sozinho, não pode interpretar resultados de controle dimensional e não pode emitir registros de resultados.

#### **3.2.3 Centro de exame de qualificação - CEQ**

Centro aprovado pelo organismo de certificação onde são realizados os exames de qualificação.

#### **3.2.4 Certificação**

Procedimento usado pela ABENDE para confirmar que as exigências de qualificação para uma modalidade e setor foram atendidas, resultando na emissão de um certificado.

#### **3.2.5 Empregador ou agência responsável**

Organização para a qual o candidato trabalha regularmente.

#### **3.2.6 Exame de qualificação**

Exame administrado pela ABENDE, que avalia o conhecimento geral, específico e prático, bem como a habilidade do candidato.

#### **3.2.7 Exame de recertificação**

Exame simplificado pelo qual deve passar o inspetor de controle dimensional, com o objetivo de comprovar a atualização dos seus conhecimentos.

#### **3.2.8 Exame de qualificação prático**

Avaliação das habilidades práticas onde o candidato demonstra familiaridade e habilidade na realização de processos de controle dimensional.

#### **3.2.9 Exame de qualificação teórico**

Exame constituído de questões de múltipla escolha, com quatro alternativas, existindo apenas uma correta.

#### **3.2.10 Examinador**

Profissional certificado na modalidade para a qual ele está autorizado pela ABENDE a conduzir, supervisionar e graduar o exame de qualificação.

#### **3.2.11 Modalidade**

Área de atuação com características específicas dentro da atividade de controle dimensional.



### 3.2.12 Qualificação

Demonstração de aptidão física, treinamento, experiência, conhecimentos e habilidades requeridas ao candidato para o adequado desempenho de suas funções.

### 3.2.13 Cancelamento da certificação

Ato de tomar nula a certificação do profissional.

### 3.2.14 Suspensão da certificação

Ato que suspende temporariamente a certificação do profissional.

## 3.3 ABREVIATURAS

3.3.1 CD-CL: CONTROLE DIMENSIONAL - CALDEIRARIA E TUBULAÇÃO

3.3.2 CD-MC: CONTROLE DIMENSIONAL - MECÂNICA

3.3.3 CD-MQ: CONTROLE DIMENSIONAL - MONTAGEM DE MÁQUINAS

3.3.4 CD-TO: CONTROLE DIMENSIONAL - TOPOGRAFIA INDUSTRIAL

## 4. MODALIDADES DE COMPETÊNCIA

O profissional certificado de acordo com esta Norma deve ser classificado por modalidade, estando qualificado a realizar as atividades estabelecidas no Anexo A.

## 5. RESPONSABILIDADES

### 5.1 GERAL

A certificação é obtida pelo candidato através da execução de exames de qualificação.

A certificação em qualquer das modalidades de qualificação pressupõe o preenchimento de pré-requisitos relacionados com grau de escolaridade, aptidão física, treinamento e/ou experiência profissional, em concordância com os termos dos Documentos Complementares à presente Norma.

Os exames de qualificação são realizados em Centros de Exames de Qualificação, organizados pela ABENDE e por ela administrados, ou organizados através de entidades outras, desde que reconhecidos pelo Conselho de Certificação.

O órgão da ABENDE responsável pela qualificação e certificação de pessoal é o Conselho de Certificação, apoiado por órgãos executivos e consultivos, constituídos pelo Bureau de Certificação e pelos Comitês Setoriais. O funcionamento do Conselho de Certificação é definido no RI-006, o funcionamento do Bureau de Certificação é definido no RI-007 e os Comitês conforme o PR-030.

A ABENDE deve:

- a) receber os pedidos de exame de qualificação;
- b) analisar o atendimento aos pré-requisitos estabelecidos no item 6;
- c) enviar pedidos de qualificação para o CEQ;
- d) manter cadastro atualizado de inspetores de controle dimensional certificados;
- e) emitir certificados e documentos de identificação de inspetor de controle dimensional;
- f) receber e analisar a documentação comprobatória de atividade profissional;
- g) comunicar formalmente os casos de suspensão e cancelamento da certificação;

- h) aplicar os exames teóricos.

## **5.2 CENTROS DE EXAMES DE QUALIFICAÇÃO**

São considerados como Centros de Exames de Qualificação, para os efeitos da presente Norma, as instalações ou dependências de organizações aprovadas pelo Conselho de Certificação como tal. Estes podem ser organizados por empresas e instituições públicas ou privadas.

Os critérios para credenciamento de Centros de Exames de Qualificação são estabelecidos pelo Conselho de Certificação, através de Documentos Complementares.

O CEQ deve:

- a) aplicar os exames de qualificação de inspetores de controle dimensional;
- b) aplicar um sistema de gestão de qualidade documentado, aprovado pela ABENDE;
- c) possuir os recursos necessários para ministrar os exames, incluindo as calibrações e controle dos equipamentos;
- d) preparar e conduzir os exames sob a responsabilidade de um examinador autorizado pela ABENDE;
- e) possuir pessoal qualificado, instalações e equipamentos adequados para garantir exames de qualificação satisfatórios para as modalidades e setores em questão;
- f) usar apenas os documentos e questionários de exames estabelecidos e/ou aprovados pela ABENDE;
- g) se responsabilizar por garantir a segurança de todos os materiais de exame (corpos-de-prova, gabaritos, banco de questões etc.);
- h) manter corretamente os registros de acordo com as exigências da ABENDE.

## **5.3 EMPREGADOR OU AGÊNCIA RESPONSÁVEL**

5.3.1 O empregador ou a agência responsável deve encaminhar o candidato à ABENDE, bem como deve documentar a validade das informações pessoais prestadas. A documentação deve conter declarações de formação escolar, treinamento e experiência necessários para estabelecer a elegibilidade do candidato. O empregador ou a agência responsável não deve estar diretamente envolvido com o processo de certificação.

5.3.2 O empregador ou a agência responsável deve assumir responsabilidade total pelos trâmites que envolvem autorização para trabalhar, incluindo a validade dos resultados.

5.3.3 O empregador ou a agência responsável deve assegurar que os empregados anualmente atendam aos requisitos da acuidade visual (ver 6.1.2).

5.3.4 Se o profissional for seu próprio empregador, ou se apresentar sozinho, deve assumir todas as responsabilidades que foram especificadas para o empregador ou agência responsável.

5.3.5 Quanto à certificação dos profissionais sob sua responsabilidade, o empregador deve:

- a) ser totalmente responsável por tudo que envolve a autorização de trabalho;
- b) ser responsável pela validade dos resultados e registros das atividades de controle da qualidade relativas ao controle dimensional.

5.3.6 Se o profissional não possuir vínculo empregatício (autônomo), o empregador deve verificar a validade da certificação e a adequação da certificação às condições específicas do trabalho bem como, autorizar que o profissional execute as atividades de controle dimensional em atividades de construção e montagem que julgar pertinente.

## 6. PRÉ-REQUISITOS PARA CANDIDATOS À QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO

Para poder prestar o exame, o candidato deve atender os requisitos mínimos de escolaridade, aptidão física e treinamento especificados nesta seção.

### 6.1 ACUIDADE VISUAL

6.1.1 O candidato deve apresentar evidência documental de que possui visão satisfatória, de acordo com os seguintes requisitos:

- a) a acuidade para visão próxima deve permitir a leitura de no mínimo padrão Jaeger 1 ou Times Roman N4.5, ou letras equivalentes, a uma distância não menor do que 30 cm para um ou ambos, com ou sem lentes corretivas;
- b) a acuidade para visão longínqua, natural ou corrigida, deve ser igual ou superior a 20/40 da escala Snellen.

6.1.2 Após a certificação, os exames de acuidade visual devem ser realizados anualmente e controlados pelo empregador ou agência responsável (ver 5.3.3).

### 6.2 TREINAMENTO

O candidato deve providenciar evidências aceitáveis pela ABENDE de conclusão de um curso de treinamento na modalidade para a qual busca a certificação. Os provedores de treinamento devem emitir prova documental da realização do treinamento, atendendo aos requisitos mínimos de conteúdo e duração estabelecidos no anexo B.

### 6.3 ESCOLARIDADE E EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

6.3.1 Os requisitos mínimos de escolaridade e experiência profissional a ser obtida antes da certificação devem ser como especificado na Tabela 1. As evidências documentadas da experiência profissional devem ser confirmadas pelo empregador e submetidas à ABENDE.

**Tabela 1 — Requisitos mínimos de escolaridade e experiência profissional**

<b>Alternativa A</b>	<b>Alternativa B</b>	<b>Alternativa C</b>
Curso superior na área tecnológica afim e seis meses de experiência	Curso técnico industrial na área afim e um ano de experiência	Ensino médio concluído e dois anos de experiência

6.3.2 Caso o candidato não possua todo o tempo requerido de experiência profissional necessário, este pode ser complementado em até 50 % de sua duração através de experiência adquirida em um curso vivencial prático que atenda aos requisitos estabelecidos a seguir.

6.3.3 O tempo de duração do curso vivencial prático pode ser multiplicado por um fator máximo de sete, para fins de cálculo da complementação do tempo da experiência profissional exigida por esta Norma.

EXEMPLO 1 Tempo de experiência profissional requerido pela Norma = um ano

EXEMPLO 2 Tempo que pode ser complementado através de curso vivencial prático = 50% x 1 ano = 6 meses = 6 x 21 dias úteis = 126 dias úteis

EXEMPLO 3 Tempo de duração do curso vivencial prático = 126 dias úteis ÷ 7 = 18 dias úteis = 18 x 8 horas úteis = 144 horas úteis

6.3.4 As instalações, os materiais, os corpos-de-prova e os equipamentos para a realização do curso vivencial prático devem oferecer condições para que a experiência na modalidade pretendida possa ser adquirida de forma concentrada e que possua um alto grau de relevância para a qualificação e certificação pretendidas.

6.3.5 O conteúdo do curso vivencial prático deve estar focalizado em soluções práticas de problemas que ocorrem freqüentemente na aplicação da modalidade de controle dimensional em que o candidato pretende ser qualificado. Para tanto, devem ser simuladas situações práticas de fábrica e de obra, por meio de corpos-de-prova, solução de estudos de casos e execução de atividades de controle dimensional. O acompanhamento das atividades deve ser organizado e efetuado por um profissional qualificado no mínimo na mesma modalidade pretendida.

6.3.6 O conteúdo programático, as estratégias didáticas e os detalhes do curso vivencial prático devem ser submetidos à ABENDE para aprovação prévia, a fim de que possam vir a ser considerados como complementação da experiência profissional mínima requerida.

## 7. EXAMES DE QUALIFICAÇÃO

### 7.1 CONTEÚDO DO EXAME

#### 7.1.1 Exame teórico

O exame teórico deve abranger questões tipo múltipla escolha que avaliem o conhecimento das atividades de controle dimensional. O candidato deve responder no mínimo 40 questões de múltipla escolha.

#### 7.1.2 Exame prático

O candidato deve estar aprovado no exame teórico da modalidade pleiteada para realizar exame prático.

O exame prático deve avaliar o candidato na análise de situações reais de controle dimensional, distribuídas por atividades conforme estabelecido no Anexo C.

### 7.2 PONTUAÇÃO DE EXAMES DE QUALIFICAÇÃO

O examinador deve ser responsável pela pontuação dos exames.

#### 7.2.1 EXAME TEÓRICO

O candidato é considerado aprovado se obtiver aproveitamento mínimo de 70 %.

#### 7.2.2 EXAME PRÁTICO

O candidato é considerado aprovado se obtiver aproveitamento mínimo de 80 % em cada prova.



### **7.3 REALIZAÇÃO DOS EXAMES**

7.3.1 Todos os exames devem ser realizados em centros de exames de qualificação estabelecidos, aprovados e monitorados.

7.3.2 Qualquer candidato que, durante o transcorrer do exame, não se ater às regras do exame ou praticar, ou for cúmplice, de conduta fraudulenta deve ser proibido de prosseguir com sua participação.

7.3.3 O examinador deve ser responsável pela pontuação do exame, de acordo com os procedimentos estabelecidos ou aprovados pelo Conselho de Certificação.

7.3.4 A qualificação deve ser feita apenas por um examinador aprovado pelo BC, que é independente do candidato, e não pode ter qualquer envolvimento com este. O treinamento é realizado pelo empregador ou por organização que realize o treinamento.

### **7.4 HABILITAÇÃO PARA EXAMES DE QUALIFICAÇÃO**

Para habilitar-se a exames de qualificação, os candidatos devem apresentar ao Setor de Certificação solicitação acompanhada de toda documentação comprobatória requerida para demonstrar o cumprimento dos pré-requisitos exigidos no item 7 deste documento.

Os candidatos que atenderem aos pré-requisitos exigidos serão habilitados para a realização dos exames em um Centro de Exames de Qualificação (CEQ) aprovado pelo CC.

#### **7.4.1 Listas de Verificação**

As Listas de Verificação são encaminhadas ao candidato quando este é reprovado em uma ou mais provas do exame prático. Estas Listas de Verificação contém os itens de verificação e o conceito (satisfatório, não satisfatório ou parcialmente satisfatório) para cada item. Elas têm o objetivo de orientar o retreinamento do candidato para o seu retorno.

#### **7.4.2 Ações Fraudulentas**

Caso se verifique durante o transcorrer do processo de qualificação qualquer atitude ou ação fraudulenta por parte do candidato, este será excluído do processo de qualificação devendo aguardar mais 1 ano para reiniciá-lo. O examinador deve comunicar o fato ao BC para registro e providências.

### **7.5 REEXAME**

7.5.1 O candidato excluído por conduta antiética deve aguardar pelo menos um ano antes de reinscrever-se.

7.5.2 O exame teórico pode ser solicitado tantas vezes quanto for necessário.

7.5.3 O candidato que não obtiver a nota requerida no exame prático pode solicitar reexame até duas vezes, desde que os reexames ocorram a intervalos mínimos de 30 dias e não mais do que um ano depois do exame original. A ABENDE, a seu critério, pode permitir um reexame antes do prazo, caso o candidato receba um treinamento adicional que seja aceito pelo organismo de certificação.

7.5.4 O candidato reprovado no segundo reexame deve seguir o procedimento estabelecido para novos candidatos.

### **7.6 REVISÃO DOS EXAMES**

Ocorrendo a apresentação pelo candidato de evidências comprobatórias de erros ou condução imprópria nos exames de qualificação, cabe ao Bureau de Certificação a análise dos fatos e a decisão sobre a repetição ou não dos exames, ou o encaminhamento das evidências e fatos ao Conselho de Certificação, para decisão em última instância.

## **8. CERTIFICAÇÃO**

### **8.1 EMISSÃO DO CERTIFICADO**

8.1.1 Baseado nos resultados dos exames de qualificação, a ABENDE, através do Setor de Certificação, emite um certificado e uma carteirinha explicitando a modalidade para a qual o profissional está qualificado e certificado.

8.1.2 A certificação através da ABENDE atesta que o profissional atendeu satisfatoriamente a todos os requisitos desta Norma. Todavia, nem o CEQ nem a ABENDE conferem autoridades ou licença para que o profissional possa executar atividades de controle dimensional.

### **8.2 RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

A certificação do SNQC atesta que o profissional atendeu satisfatoriamente todos os requisitos deste documento; todavia o SNQC não confere autoridade ou licença para que o profissional possa executar os trabalhos de controle dimensional.

O Empregador deve verificar a validade da certificação e a adequação desta às condições específicas do trabalho.

O Empregador é o único responsável pela autorização de trabalho do profissional em controle dimensional.

### **8.3 VALIDADE DA CERTIFICAÇÃO**

8.3.1 A certificação dos profissionais em qualquer das modalidades tem um prazo de validade de 60 meses, a contar da data de emissão do certificado.

8.3.2 A certificação deve ser suspensa em um dos seguintes casos:

- a) por decisão da ABENDE, após análise da evidência de comportamento antiético;
- b) quando o profissional não atender aos requisitos de acuidade visual (ver 6.1);
- c) quando ocorrer uma interrupção significativa na atividade profissional dentro do escopo da certificação;
- d) quando o profissional falhar na recertificação.

### **8.4 RENOVAÇÃO**

8.4.1 Antes de completar o primeiro período de validade da certificação, a ABENDE pode renová-la por um novo e igual período sempre que o profissional apresente evidências documentadas de:

- a) acuidade visual satisfatória durante os 12 meses anteriores, de acordo com o item 6.1.
- b) atividade operacional contínua e satisfatória, relevante ao certificado, sem interrupção significativa.

8.4.2 Se o critério 8.5.1 b) para renovação não for atendido, o profissional deve seguir as mesmas regras para a recertificação (ver 8.5).

### **8.5 RECERTIFICAÇÃO**

Antes do término do segundo período de validade, ou pelo menos a cada dez anos, o profissional certificado deve ser recertificado por um período similar de tempo, desde que ele atenda os critérios e completar com

sucesso um exame simplificado que permita a verificação da atualização dos seus conhecimentos, realizando duas provas práticas definidas pela ABENDE.

## **8.6 CANCELAMENTO DA CERTIFICAÇÃO**

8.6.1 O cancelamento da certificação deve ocorrer em um dos seguintes casos:

- a) existência de evidências objetivas e comprovadas, que indiquem não estar o profissional qualificado para exercer as atividades para as quais foi certificado;
- b) em função de falhas cometidas e comprovadas que demonstrem negligência profissional;
- c) em função de fraudes, comportamento antiético ou prática de atos delituosos pelo profissional.

8.6.2 Cabe à ABENDE a análise das evidências e apuração dos fatos.

## **9. REGISTROS**

9.1 A ABENDE deve manter:

- a) uma lista atualizada de todos os certificados individuais emitidos;
- b) um arquivo separado para cada candidato que não tenha sido certificado por no mínimo três anos da aplicação do último exame;
- c) arquivos separados, para cada profissional certificado e para cada profissional cuja certificação expirou, contendo:
  - prontuário;
  - resultados de exames teóricos;
  - motivos para a suspensão e cancelamento da certificação.

9.1.1 Os registros devem ser mantidos em condições adequadas de segurança, confidencialidade e prontamente recuperáveis, no mínimo por um período de cinco anos e nunca inferior ao prazo de validade do certificado.

9.1.2 O CEQ deve manter os documentos de exame, tais como: provas, listas de verificação e resultados dos exames práticos.

**Anexo A****Atividades do inspetor de controle dimensional****Tabela A.1 — Relação de atividades**

Item	Atividades / Descrição	Modalidade			
		MC	CL	MQ	TO
1	Verificar, por comparação entre as marcações, a correspondência entre os materiais e os certificados de qualidade recebidos	X	X	X	
2	Executar ensaio visual e controle dimensional nos materiais, de acordo com o procedimento de recebimento de materiais e os desenhos, e de acordo com as normas e especificações técnicas	X	X	X	
3	Verificar se os certificados da qualidade dos materiais recebidos atendem às normas e especificações técnicas	X	X	X	
4	Verificar se o armazenamento e preservação de materiais está de acordo com o procedimento de armazenamento e preservação, construção e montagem, e de acordo com as normas e especificações técnicas	X	X	X	
5	Elaboração e manutenção do plano de calibração dos instrumentos/equipamentos	X	X	X	X
6	Elaboração de procedimentos de calibração de instrumentos e equipamentos	X	X	X	X
7	Seleção dos padrões de referência para calibração dos instrumentos e equipamentos.	X	X	X	X
8	Supervisão do sistema de medição e ensaios	X	X	X	X
9	Verificação do sistema de medição e ensaios	X	X	X	X
10	Estabelecer um plano de inspeção dimensional para os produtos de uma linha de fabricação seriada ou para as etapas de construção e montagem	X	X	X	X
11	Estabelecer instruções de uso de instrumentos	X	X	X	X
12	Elaborar procedimentos de controle dimensional	X	X	X	X
13	Estabelecer condições de armazenamento dos instrumentos e equipamentos	X	X	X	X
14	Validar calibração	X	X	X	X
15	Conhecer e saber consultar normas que estabeleçam requisitos de controle dimensional	X	X	X	X
16	Emitir relatórios de controle dimensional informando os resultados encontrados	X	X	X	X
17	Emitir parecer de aceitação, rejeição e relatório de não-conformidade	X	X	X	X
18	Definir um plano de amostragem de controle dimensional	X	X	X	
19	Executar medições em peças e componentes usinados	X	X	X	
20	Interpretação de folgas e ajustes em peças usinadas	X		X	

Tabela A.1 (continuação)

Item	Atividades / Descrição	Modalidade			
		MC	CL	MQ	TO
21	Executar controle dimensional de roscas	X		X	
22	Identificar graus de acabamento de superfícies	X		X	
23	Verificar tolerância geométrica de peças e componentes	X		X	
24	Traçagem de peças a serem usinadas	X		X	
25	Medir circularidade, prumo, nivelamento, ovalização e curvatura de equipamentos		X		X
26	Medir prumo, flecha, contraflecha, empenamento e torção de vigas e colunas		X		X
27	Medir esquadro, espessura de chapas, ovalização em tubos, equipamentos industriais e estruturas metálicas convencionais		X		X
28	Medir orientação de equipamentos (posição de conexões e acessórios)		X		X
29	Medir espessura de materiais, utilizando aparelho de medição de espessura por ultra-som  NOTA O inspetor de controle dimensional não é certificado para medição de espessura por ultra-som nos termos da ABNT NBR NM ISO 9712. O inspetor qualificado em controle dimensional pode utilizar esta técnica como complemento em processos de medição onde a certificação, conforme aquela, norma não é requerida.		X		X
30	Elaborar gabaritos para verificação de equipamentos		X		X
31	Medir e locar bocais, válvulas, acessórios e conexões de tubulação e equipamentos		X		X
32	Medir locação e orientação de equipamentos, a partir de marcos auxiliares				X
33	Medir prumo, nivelamento e alinhamento de equipamentos, acessórios, estruturas metálicas convencionais e tubulação industrial		X		X
34	Executar medição em juntas tubulares		X		
35	Medir nivelamento e alinhamento de máquinas.			X	
36	Medir vibração e rotação de máquinas			X	
37	Analisar vibrações e suas causas			X	
38	Balancear rotores de máquinas			X	
39	Medir prumo, locação, controle de recalque, orientação e alinhamento de equipamentos, tubulações e estruturas.				X
40	Executar a locação e nivelamento de bases de equipamentos industriais e posicionamento de chumbadores				X
41	Medir alinhamento e declividade de canais, canaletas, pavimentos e tubulações de drenagem industrial.				X
42	Medir locação, cota e nivelamento de estruturas e suportes de tubulação				X
43	Medir posicionamento quanto ao nivelamento, alinhamento e prumo de formas de estruturas de concreto				X

Tabela A.1 (Conclusão)

Item	Atividades / Descrição	Modalidade			
		MC	CL	MQ	TO
44	Executar transferência de RN (referência de nível)				X
45	Execução de caderneta de campo em levantamento topográfico				X
46	Locar marcos auxiliares e estacas de oleodutos e ruas				X
47	Executar a locação e/ou transferência de marcos principais e secundários numa obra				X
48	Executar qualquer cadastramento ou levantamento topográfico, tais como planialtimétrico				X
49	Cálculo de caderneta de campo				X
50	Correlacionar coordenadas geográficas com planas através do sistema UTM				X
51	Levantamento, cálculo e locação de corte e aterro				X
52	Executar medições básicas no recebimento e expedição de equipamentos e acessórios industriais	X	X	X	
53	Identificar características e executar controle dimensional completo nos itens de roscas de perfuração e produção de petróleo	X			
54	Executar calibração de calibradores de trabalho <i>working gage</i>	X			
55	Acompanhar teste hidrostático	X	X	X	
56	Realizar medição de recalque		X		X

NOTA 1 O símbolo "X" indica a atividade que o inspetor de controle dimensional da modalidade pode exercer.

NOTA 2 Esta lista de atividades não pretende relacionar todas as possíveis atividades de inspetor de controle dimensional, mas pretende caracterizar sua área de atuação.

**Anexo B**  
**Programa de treinamento**

Tabela B.1 — Conteúdo e duração do treinamento, em horas

Item	Assunto	Modalidade			
		MC	CL	MQ	TO
1	Introdução - finalidade do controle dimensional - campo de aplicação - limitações - atividades e responsabilidade do inspetor	1	1	1	1
2	Terminologia conforme resolução federal	2	2	2	2
3	Unidades de medidas lineares e angulares e arredondamento - sistema internacional de unidades (SI) - sistema inglês - sistema angular sexagesimal - conversão de unidades - regras de arredondamento (ABNT NBR 5891) - algarismos significativos	2	2	2	2
4	Desenho técnico - interpretação de desenho técnico da modalidade - interpretação de desenho de construção civil (exceto para MC) - desenho geométrico	6	8	8	8
5	Noções de estatística - médias - desvios - frequências - apresentação gráfica - análise de resultados - distribuições normais	4	4	4	4
6	Inspeção por amostragem - definições - plano com base no NQA - plano com base na QL - amostragem simples, dupla, múltipla e atenuada - severidade: normal, atenuada e severa - familiarização e interpretação das ABNT NBR 5425, ABNT NBR 5426, ABNT NBR 5427 e ABNT NBR 5428	8	8	8	

Tabela B.1 (continuação)

Item	Assunto	Modalidade			
		MC	CL	MQ	TO
7	Noções de tolerância e ajustes - definições - sistema furo-base - sistema eixo-base - qualidade de trabalho - posição e campo de tolerância - representação gráfica - classes de ajustes - sistema de ajuste ISO - aplicações	8		8	
8	Instrumentos metrológicos específicos de cada modalidade - princípios de funcionamento - escalas e divisões (resolução) - aplicações - regras de manuseio - calibração	12	12	12	8
9	Roscas - finalidade e aplicações - tipos e características - simbologia - dimensões controladas - noções de cálculo para o controle - instrumentos para controle dimensional de roscas	4		4	
10	Engrenagens - finalidade e aplicações - tipos e características - dimensões controladas - noções de cálculo para o controle - instrumentos para controle dimensional de engrenagens	6		6	
11	Textura superficial - finalidade e aplicações - tipos e características - noções da teoria da rugosidade - definições e parâmetros - critérios de avaliação da rugosidade e ondulação - aparelhos e instrumentos para avaliar a textura superficial (exceto para CL) - avaliação visual e seus critérios	4	2	4	
12	Tolerâncias geométricas - desvio de forma - desvio de posição - desvio de orientação - procedimentos de medição	12		12	

Tabela B.1 (continuação)

Item	Assunto	Modalidade			
		MC	CL	MQ	TO
13	Dureza dos materiais - finalidade e aplicações; - tipos e características; - dureza <i>Rockwell</i> , <i>Brinell</i> , <i>Vickers</i> , <i>Shore D</i> e <i>Shore A</i> ; - aparelhos e instrumentos de medição de dureza.	4		4	
14	Medição de espessura por ultra-som - finalidade e aplicações; - princípios básicos; - características técnicas e tipos dos equipamentos; - calibração; - procedimentos.		4		
15	Equipamentos (tanques, vasos de pressão, tubulações e estruturas metálicas) - noções de fabricação e montagem; - materiais empregados; - dimensões e características controladas; - procedimentos e instrumentos de controle dimensional empregados.		8		8
16	Máquinas (bombas, turbinas, compressores, redutores e motores) - noções de fabricação e montagem; - materiais empregados; - dimensões e características controladas; - procedimentos e instrumentos de controle dimensional empregados; - nivelamento de bases; - alinhamento de eixos (somente para MQ); - medição de vibração e rotação (somente para MQ); - análise de vibração e balanceamento (somente para MQ).	8		16	4
17	Topografia industrial - manuseio dos instrumentos específicos da modalidade; - levantamentos e cadastramentos (exceto CL); - coordenadas geográficas e planas (sistema UTM) (exceto CL); - curvas verticais (exceto CL); - batimetria (exceto CL); - locação de obras (exceto CL); ▪ marcos principais (exceto CL); ▪ marcos secundários ou auxiliares (exceto CL); - plano cotado (exceto CL); - nivelamento geométrico (exceto CL); - controle de recalque (exceto CL).		4		24
18	Sistema de gestão da qualidade - conceitos básicos - evolução histórica - Normas Brasileiras	4	4	4	4
19	Características e identificação das roscas	8		8	

Tabela B.1 (conclusão)

Item	Assunto	Modalidade			
		MC	CL	MQ	TO
20	Confiabilidade metrológica - manual da qualidade - plano de calibração - procedimentos de calibração - procedimentos de medição - certificado de calibração - relatório de medição	8	8	8	8
21	Laboratórios de metrologia - ABNT NBR ISO/IEC 17025	4	4	4	4
22	Procedimentos de controle dimensional - escolha - elaboração (exceto nível 1) - interpretação - aplicação	4	4	4	4
23	Recebimento de materiais - conceitos - procedimentos de recebimento - documentação no recebimento e expedição - interpretação de requisitos e critérios de normas e especificações de materiais	4	4	4	
24	Válvulas - tipos - aspecto físico - tipos de operação - princípios de funcionamento - técnicas de inspeção - Normas e Especificações Técnicas	8	8	8	
25	Componentes de tubulações - tipos - verificação dimensional no recebimento - Normas e Especificações Técnicas		8		
26	Tubulações - Normas e Especificações Técnicas para inspeção dimensional no recebimento		8		
27	Estruturas marítimas fixas de aço - conceitos - metodologia na inspeção dimensional - critérios de aceitação		8		
28	Aula prática com instrumentos específicos a cada modalidade	24	24	24	40
	Total mínimo de horas de treinamento	145	135	155	121



## Anexo C

### Exame prático - Análise de situações reais

#### C.1 Controle dimensional - Caldeiraria

##### C.1.1 Prova de calibração de trena (Prova 1)

###### C.1.1.1 Objetivo

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar calibrações através da interpretação de procedimento, seleção dos padrões adequados, verificação das condições ambientais para a realização da calibração e análise dos resultados obtidos.

###### C.1.1.2 Recursos necessários

Uma bancada com no mínimo 4 m de comprimento, plana e nivelada, dispositivos para a fixação das trenas a calibrar e trena ou escala-padrão, procedimento de calibração, luneta graduada (menor divisão 0,1 mm no mínimo), paquímetro, material de limpeza e ambiente com temperatura e umidade relativa controlada.

##### C.1.2 Prova de medição de espessura (Prova 2)

###### C.1.2.1 Objetivo

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar medições de espessura em peças, componentes e equipamentos, utilizando um procedimento de medição.

###### C.1.2.2 Recursos necessários

Bloco-padrão escalonado, confeccionado com o mesmo material dos corpos-de-prova fornecidos ao candidato, aparelho para medição de espessura por ultra-som microprocessado, material de limpeza, acoplante, corpos-de-prova simulando chapas e tubos onde o candidato não tenha condições de avaliar visualmente a espessura.

##### C.1.3 Prova de dimensional de *spool* (Prova 3)

###### C.1.3.1 Objetivo

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar o controle dimensional em tubulações pré-fabricadas ou não, de acordo com um procedimento fornecido. O candidato deve demonstrar habilidade em medir dimensões lineares, angulares, alinhamento, perpendicularismo e rotação de flanges.

###### C.1.3.2 Recursos necessários

Trenas, níveis de bolha magnéticos, réguas rígidas, goniômetro e esquadro combinados, esquadro, fita crepe, mangueira d'água, procedimento de medição e ajudante.

#### **C.1.4 Prova de dimensional de vaso (Prova 4)**

##### **C.1.4.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de verificar dimensionalmente a locação e alinhamento de bocais, nivelamento, cálculo de volume e dimensões gerais em vasos de pressão.

##### **C.1.4.2 Recursos necessários**

Trena, mangueira d'água, régua rígida, esquadro, goniômetro e esquadro combinado, fita crepe, procedimento e ajudante.

#### **C.1.5 Prova de dimensional de tanque (Prova 4)**

##### **C.1.5.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de verificar o nivelamento de um anel de um tanque com nível óptico ou eletrônico, efetuar medições de diâmetro utilizando trena com dinamômetro e efetuar as correções do diâmetro descontando o efeito de catenária.

##### **C.1.5.2 Recursos necessários**

Trena, dinamômetro, ajudante, nível óptico ou eletrônico, procedimento.

#### **C.1.6 Prova de dimensional de junta tubular (Prova 5)**

##### **C.1.6.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar o controle dimensional de uma junta tubular através de medição direta de dimensões lineares, ovalização, ângulos de derivações, determinação de pontos de trabalho, desvios entre linhas de centro.

##### **C.1.6.2 Recursos necessários**

Trena, régua rígida, mangueira d'água, clinômetro, procedimento, fita crepe, ajudante, esquadro, nível de bolha magnético ou não.

#### **C.1.7 Prova de confecção de gabarito de forma (Prova 6)**

##### **C.1.7.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de interpretar o desenho e desenhar o gabarito do tampo de um vaso de acordo com procedimento fornecido.

##### **C.1.7.2 Recursos necessários**

Desenho do vaso com as dimensões necessárias ao desenho do gabarito, riscador, esquadro, compasso para traçagem, cintel, gabaritos curvos para a traçagem das curvas (semi-elipse, torisfera).

### **C.1.8 Prova de inspeção por amostragem (Prova 7)**

#### **C.1.8.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar inspeção por amostragem em lotes de peças com características fornecidas.

#### **C.1.8.2 Recursos necessários**

Normas de planos de amostragem (ABNT NBR 5426, ABNT NBR 5427 e ABNT NBR 5428).

### **C.2 Controle dimensional - Mecânica**

#### **C.2.1 Prova de calibração de micrômetro (Prova 1)**

##### **C.2.1.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar calibrações através da interpretação de procedimento, seleção dos padrões adequados, seu manuseio, verificação das condições ambientais para a realização da calibração e análise dos resultados obtidos.

##### **C.2.1.2 Recursos necessários**

Procedimento de calibração, ambiente com temperatura e umidade controladas, jogo de blocos-padrão que possibilite as combinações necessárias à calibração até a faixa estabelecida no procedimento, plano e paralelos ópticos, suporte para micrômetro, fonte de luz monocromática, material de limpeza, luvas de látex.

#### **C.2.2 Prova de dimensional de peça vazada (Prova 2)**

##### **C.2.2.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar medições indiretas de diâmetros e distâncias entre centros de furos em peças usinadas, com resultados na casa dos milésimos de milímetro.

##### **C.2.2.2 Recursos necessários**

Desempeno de granito ou ferro fundido, cantoneira de precisão, apalpador com menor divisão de 0,002 mm, suporte para apalpador, micrômetro de altura, grampos para fixação e material de limpeza.

#### **C.2.3 Prova de medição de roscas (Prova 3)**

##### **C.2.3.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar medições simples em roscas, determinando suas principais características em comparação com os parâmetros das normas de rosca, bem como proceder a uma inspeção visual nas roscas fornecidas.

### **C.2.3.2 Recursos necessários**

Micrômetro, paquímetro, pentes de roscas, jogo de arames calibrados, micrômetro de pontas intercambiáveis, material de limpeza e normas sobre roscas (ABNT NBR 5876 e ANSI B1.1).

### **C.2.4 Prova de furo e eixo (Prova 4)**

#### **C.2.4.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de determinar a classe de ajuste entre um furo e um eixo fornecidos, sem efetuar o ajuste físico entre as peças.

#### **C.2.4.2 Recursos necessários**

Paquímetro, micrômetro interno, anel padrão, desempeno de granito ou ferro fundido, material de limpeza, normas sobre tolerâncias e ajustes (ABNT NBR 6158 e ABNT NBR 6173) e procedimento para medição.

### **C.2.5 Prova de tolerância geométrica (Prova 5)**

#### **C.2.5.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar medições em peças usinadas, determinando as suas características geométricas através da simbologia.

#### **C.2.5.2 Recursos necessários**

Desempeno de ferro ou granito, relógio apalpador milesimal, suporte para apalpador, micrômetro de altura, relógio comparador, grampos de fixação, cantoneira de precisão, blocos V, suporte entre pontas, material de limpeza, norma sobre tolerâncias geométricas (ABNT NBR 6409).

### **C.2.6 Prova de engrenagem (Prova 6)**

#### **C.2.6.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar medições simples em engrenagens, utilizando um procedimento fornecido, comparando com os valores tabelados.

#### **C.2.6.2 Recursos necessários**

Paquímetro, micrômetro, paquímetro de duplo nônio, micrômetro de disco, cilindros calibrados, material de limpeza e normas sobre engrenagens (ABNT NBR 6174, ABNT NBR 8088, ABNT NBR 6684, ABNT NBR 10095 e ABNT NBR 10099).

### **C.2.7 Prova de inspeção por amostragem (Prova 7)**

#### **C.2.7.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar inspeção por amostragem em lotes de peças com características fornecidas.

### **C.2.7.2 Recursos necessários**

Normas de planos de amostragem (ABNT NBR 5426, ABNT NBR 5427 e ABNT 5428).

## **C.3 Montagem de máquinas**

### **C.3.1 Prova de alinhamento de eixos (Prova 1)**

#### **C.3.1.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar o alinhamento nos sentidos axial e radial entre dois eixos em uma máquina ou simulador fornecidos.

#### **C.3.1.2 Recursos necessários**

Paquímetro, régua, calibres de lâminas, dois relógios comparadores com dispositivo para alinhamento, aparelho para alinhamento a *laser*, calços metálicos em diversas espessuras, material de limpeza e procedimento executivo.

### **C.3.2 Prova de nivelamento de bases (Prova 2)**

#### **C.3.2.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de verificar e corrigir, caso necessário, o nivelamento de uma base de máquina ou simulador.

#### **C.3.2.2 Recursos necessários**

Paquímetro, régua rígida, nível de precisão, relógio comparador com base magnética, calibres de lâminas, calços metálicos, material de limpeza e procedimento executivo.

### **C.3.3 Prova de inspeção simplificada de rosca (Prova 3)**

#### **C.3.3.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar medições simples em roscas.

#### **C.3.3.2 Recursos necessários**

Paquímetro, pentes de roscas, micrômetro de pontas intercambiáveis e normas sobre roscas (ABNT NBR 5876 e ANSI B1.1).

### **C.3.4 Prova de furo e eixo (Prova 4)**

#### **C.3.4.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de determinar a classe de ajuste entre um furo e um eixo fornecidos, sem efetuar o ajuste físico entre as peças.

### **C.3.4.2 Recursos necessários**

Paquímetro, micrômetro interno, anel-padrão, desempenho de granito ou ferro fundido, material de limpeza, normas sobre tolerâncias e ajustes (ABNT NBR 6173 e ABNT NBR 6158) e procedimento para medição.

### **C.3.5 Prova de calibração de relógio comparador (Prova 5)**

#### **C.3.5.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar calibrações através da interpretação de procedimento, seleção dos padrões adequados e seu manuseio, verificação das condições ambientais para a realização da calibração e análise dos resultados obtidos.

#### **C.3.5.2 Recursos necessários**

Desempenho de granito ou ferro fundido, fuso micrométrico, suportes para relógio comparador e fuso micrométrico, material de limpeza e procedimento para a calibração.

### **C.3.6 Prova de rotação, vibração e balanceamento de máquinas (Prova 6)**

#### **C.3.6.1 Objetivo**

Analisar a capacidade do candidato em medir a rotação e vibração bem como, efetuar o balanceamento dinâmico da máquina ou do simulador através da análise do espectro de vibrações medido.

#### **C.3.6.2 Recursos necessários**

Tacômetro digital, analisador de vibrações, máquina ou simulador com os recursos necessários para balancear o conjunto girante, material para limpeza, procedimento executivo.

### **C.3.7 Prova de inspeção por amostragem (Prova 7)**

#### **C.3.7.1 Objetivo**

Avaliar o candidato quanto à sua capacidade de efetuar inspeção por amostragem em lotes de peças com características fornecidas.

#### **C.3.7.2 Recursos necessários**

Normas de planos de amostragem (ABNT NBR 5426, ABNT NBR 5427 e ABNT NBR 5428).

## **C.4 Controle dimensional – Topografia**

### **C.4.1 Prova de verificação de nível ótico (Prova 1)**

#### **C.4.1.1 Objetivo**

Avaliar o candidato no processo de verificação do nível ótico, no local de trabalho, visando garantir que as condições de operação resultem em medições compatíveis com as exigências do serviço.



#### **C.4.1.2 Recursos necessários**

Nível ótico, bastão, mira, tripé, nível de cantoneira e guarda-sol.

#### **C.4.2 Prova de verificação de estação total/teodolito (Prova 2)**

##### **C.4.2.1 Objetivo**

Avaliar o candidato no processo de verificação de estação total/teodolito, no local de trabalho, visando garantir que as condições de operação resultem em medições compatíveis com as exigências do serviço.

##### **C.4.2.2 Recursos necessários**

Estação total/teodolito, bastão, prisma, baliza, tripé e guarda-sol.

#### **C.4.3 Prova de nivelamento geométrico (Prova 3)**

##### **C.4.3.1 Objetivo**

Avaliar o candidato nas operações de campo para fazer o nivelamento geométrico e o contranivelamento de marcos topográficos já materializados, relacionar os instrumentos e acessórios necessários e apresentar um modelo de planilha de campo e de cálculo.

##### **C.4.3.2 Recursos necessários**

Nível ótico, trena, bastão, mira, tripé, nível de cantoneira e guarda-sol.

#### **C.4.4 Prova de levantamento de bases e chumbadores (Prova 4)**

##### **C.4.4.1 Objetivo**

Avaliar o candidato nas operações de campo para fazer o levantamento topográfico de bases e chumbadores, relacionar os instrumentos e acessórios necessários e apresentar um modelo de planilha de campo e de cálculo.

##### **C.4.4.2 Recursos necessários**

Estação total, trena, bastão, prisma, baliza, tripé e guarda-sol.

#### **C.4.5 Prova de levantamento de poligonal fechada (Prova 5)**

##### **C.4.5.1 Objetivo**

Avaliar o candidato nas operações de campo para fazer o levantamento de poligonal fechada já implantada, relacionar os instrumentos e acessórios necessários e apresentar um modelo de planilha de campo e de cálculo.

##### **C.4.5.2 Recursos necessários**

Estação total, trena, bastão, prisma, baliza, tripé e guarda-sol.



#### **C.4.6 Prova de locação de curva horizontal pelo processo da deflexão (Prova 6)**

##### **C.4.6.1 Objetivo**

Avaliar o candidato nas operações de campo para se fazer a locação de curvas horizontais, relacionar os instrumentos e acessórios necessários e apresentar um modelo de planilha de campo e de cálculo.

##### **C.4.6.2 Recursos necessários**

Estação total, trena, bastão, prisma, baliza, tripé e guarda-sol.

---

## Bibliografia

- a) ABNT NBR ISO 68-1:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Perfil básico - Parte 1: Rosca métrica para parafusos
- b) ABNT NBR ISO 261:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Plano geral
- c) ABNT NBR ISO 262:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Seleção de diâmetros para parafusos e porcas
- d) ABNT NBR ISO 724:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Dimensões básicas
- e) ABNT NBR ISO 965-1:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 1: Princípios e dados básicos
- f) ABNT NBR ISO 965-2:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 2: Limites dimensionais para roscas internas e externas de uso geral - Qualidade média
- g) ABNT NBR ISO 965-3:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 3: Afastamentos para roscas de construção
- h) ABNT NBR ISO 965-4:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 4: Dimensões limites para roscas externas zincadas por imersão a quente, para montagens com roscas internas com posição de tolerância H ou G, após a zincagem
- i) ABNT NBR ISO 965-5:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 5: Dimensões limites para roscas internas zincadas por imersão a quente, para montagens com roscas externas com posição de tolerância H, antes da zincagem
- j) ABNT NBR ISO 9000: 2005 - Sistemas de gestão da qualidade - Fundamentos e vocabulário
- k) ABNT NBR ISO 9001:2000 - Sistemas de gestão da qualidade - Requisitos
- l) ABNT NBR ISO 9004:2000 - Sistemas de gestão da qualidade - Diretrizes para melhorias de desempenho
- m) ABNT NBR ISO/IEC 17024:2004 - Avaliação de conformidade - Requisitos gerais para organismos que realizam certificação de pessoas
- n) Portaria Inmetro nº 029 de 1995 - Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia