



1. OBJETIVO

Esta instrução tem por objetivo orientar os candidatos na execução nos exames de qualificação e recertificação de Inspetor de Controle Dimensional, modalidade mecânica.

2. REGRAS GERAIS

2.1 Encerrado o tempo de prova, esta deve ser entregue ao Examinador, bem como todo o material utilizado.

2.2 O candidato deve atender aos objetivos propostos pelo menos em 80% (oitenta por cento) de cada prova no caso de exames de qualificação e 70% (setenta por cento) no caso de exames de recertificação.

2.3 Não é permitida consulta a nenhum documento, exceto os fornecidos pelo Examinador e ao dicionário, quando necessário.

2.4 As provas podem ser redigidas a lápis ou a tinta, em qualquer cor exceto a vermelha. O uso de borracha é permitido quando for utilizado lápis. Corretivos são permitidos.

2.5 Se necessário, o candidato pode utilizar, como rascunho, o verso do formulário de respostas ou uma folha em branco com o visto do Examinador, que deverá ser devolvida juntamente com a prova.

2.6 Todo material devolvido pelo candidato é verificado. A integridade dos corpos-de-prova, instrumentos, material, documentos e instalações fazem parte da avaliação.

2.7 Manter limpo o local das provas. Ao término de cada prova, proceder à arrumação e limpeza do local.

2.8 O resultado das provas é informado pela ABENDE. Em caso de reprovação, será enviada uma "Lista de Verificação" contendo a avaliação das provas e o prazo mínimo de retorno.

2.9 As provas poderão ser aplicadas opcionalmente a critério do centro de qualificação através de estudos de caso que deverão ser analisados pelo candidato e respondidos conforme solicitado. Esta alternativa será utilizada quando não houver laboratórios e/ou instalações adequadas à execução das atividades previstas no anexo 1. Neste caso, os tempos de prova serão definidos pelo examinador.

3. EXAME DE CERTIFICAÇÃO

3.1 As provas práticas são aplicadas conforme definido abaixo:

- Prova 1 – Calibração de micrômetro
- Prova 2 – Peça vazada
- Prova 3 – Rosca simples
- Prova 4 – Furo e eixo
- Prova 5 – Tolerância geométrica
- Prova 6 – Engrenagem
- Prova 7 – Amostragem

3.2 A sequência da execução das provas é opcional a critério do examinador.

3.3 Para a execução das provas devem ser seguidas as instruções específicas para cada uma delas, de acordo com os anexos 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

4. EXAME DE RECERTIFICAÇÃO

4.1 Para o exame de recertificação, as provas são divididas em dois grupos onde o grupo 1 é constituído das provas de calibração de micrômetro, peça vazada, dimensional simplificado de roscas e o grupo 2 é constituído pelas provas de tolerância e ajuste, tolerância geométrica, engrenagem e inspeção por amostragem. Para o exame, serão sorteadas duas provas, uma do grupo 1 e uma do grupo 2:



4.2 Para a execução das provas devem ser seguidas as instruções específicas no anexo 8.

5. PRAZO DE RETORNO DO CANDIDATO

5.1 O prazo de retorno mínimo é de 30 (trinta) dias. O examinador pode atribuir um prazo maior de acordo com o aproveitamento obtido.

5.2 O candidato reprovado em um terceiro exame só pode requerer um novo exame decorrido o prazo mínimo de 90 (noventa) dias e deve refazer o exame em sua totalidade.

6. RETORNO DE CANDIDATO REPROVADO

6.1 No retorno de um candidato reprovado, o exame será aplicado somente nas provas em que o candidato não obteve resultado satisfatório, desde que faça o reexame o prazo máximo de 12 meses.

7. ANEXOS

Anexo 1 – Prova Prática - Prova 1 – Calibração de micrômetro

Anexo 2 – Prova Prática - Prova 2 – Peça vazada

Anexo 3 – Prova Prática - Prova 3 – Rosca simples

Anexo 4 – Prova Prática - Prova 4 – Furo e eixo

Anexo 5 – Prova Prática - Prova 5 – Tolerância geométrica

Anexo 6 – Prova Prática - Prova 6 – Engrenagem

Anexo 7 – Prova Prática - Prova 7 – Amostragem

Anexo 8 – Exames de recertificação



ANEXO 1

PROVA PRÁTICA

PROVA 1 – CALIBRAÇÃO DE MICRÔMETRO

1 GERAL

1.1 A prova de Calibração de Micrômetro consiste na calibração de um micrômetro de acordo com um procedimento de calibração.

1.2 O candidato recebe do Examinador, um micrômetro a ser calibrado, o formulário de respostas e um método de calibração. Todos os instrumentos, documentos e materiais necessários à elaboração da prova devem ser solicitados ao Examinador.

1.3 Quando não for definido um método específico de calibração, o candidato pode empregar o método de calibração anexo C da norma ABNT NBR NM-ISO 3611.

1.4 São disponibilizados os seguintes instrumentos e normas para a realização desta prova:

- Jogo de blocos padrão;
- Blocos padrão protetores;
- Jogo de paralelos e plano ópticos;
- Suporte para micrômetro;
- Lupa com ampliação de 10x;
- Material de consumo;
- Norma ABNT NBR NM-ISO 3611.
- Procedimento de Calibração de Micrômetro

1.5 Os resultados, bem como qualquer anotação que o candidato julgar relevante, devem ser registrados em formulário específico com visto do Examinador.

1.6 O tempo determinado para a execução desta prova é de 2 (duas) horas.



ANEXO 2

PROVA PRÁTICA

PROVA 2 – PEÇA VAZADA

1 GERAL

1.1 A prova de peça vazada consiste em determinar as dimensões das cotas indicadas nos desenhos do formulário de prova. As cotas indicadas requerem o emprego de medições indiretas ou a determinação de distância entre pontos virtuais.

1.2 O candidato recebe do Examinador, o corpo-de-prova a ser medido e o formulário de registro dos resultados.

1.3 Os resultados, bem como qualquer anotação que o candidato julgar relevante, devem ser registrados em formulário específico com visto do examinador.

1.4 São disponibilizados os seguintes instrumentos e normas para a realização desta prova:

- Mesa de desempenho;
- Cantoneira de precisão;
- Micrômetro de altura
- Apalpador com resolução de 0,002 mm;
- Suporte para apalpador;
- Grampos de fixação;
- Paquímetro;
- Micrômetro;
- Goniômetro;
- Material de consumo (trapo, álcool isopropílico, camurça, etc).

1.5 O candidato não pode utilizar instrumentos para medição direta tais como paquímetros ou micrômetros.

1.6 O tempo total da prova é de 2 (duas) horas.



ANEXO 3

PROVA PRÁTICA

PROVA 3 – ROSCAS SIMPLES

1 GERAL

1.1 A prova de Rosca consiste na verificação com instrumentos básicos e simples de roscas.

1.2 O candidato recebe do Examinador os corpos-de-prova a serem medidos, o procedimento de medição e o formulário de respostas. Todos os instrumentos e demais materiais necessários devem ser solicitados ao examinador.

1.3 São disponibilizados os seguintes instrumentos e normas para a realização desta prova:

- Paquímetro;
- Micrômetro;
- Pentes de roscas;
- Arames calibrados;
- Micrômetro de pontas intercambiáveis;
- Lupa com aumento de 10 x;
- Material de consumo;
- Norma ABNT NBR11701:1991 – Roscas - Tipos e aplicações;
- Norma ABNT NBR 5876 - Roscas – Terminologia;
- Norma ABNT NBR ISO 261:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Plano geral;
- Norma ABNT NBR ISO 262:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Seleção de diâmetros para parafusos e porcas;
- Norma ABNT NBR ISO 68-1:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Perfil básico - Parte 1: Rosca métrica para parafusos;
- Norma ABNT NBR ISO 724:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Dimensões básicas;
- Norma ABNT NBR ISO 965-1:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 1: Princípios e dados básicos;
- Norma 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;
- Norma ABNT NBR ISO 965-3:2004 - Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 3: Afastamentos para roscas de construção;
- Norma 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;
- Norma 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;
- Norma ANSI B1.1;
- Procedimento de medição de roscas.

1.4 Os resultados, bem como qualquer anotação que o candidato julgar relevante, devem ser registrados em formulário específico com visto do examinador.

1.5 O tempo total da prova é de 2,5 h (duas horas e meia).



ANEXO 4

PROVA PRÁTICA

PROVA 4 –FURO E EIXO

1 GERAL

1.1 A prova de furo e eixo consiste no controle dimensional de duas peças; um furo e um eixo, onde o candidato deve efetuar as medições indicadas no formulário de prova, e enquadrar o furo e eixo numa classe de ajuste definida por norma.

1.2 O candidato recebe do Examinador, inicialmente a peça “eixo” e o formulário de respostas.

1.3 São disponibilizados os seguintes instrumentos, normas e materiais para a realização desta prova:

- Micrômetro milesimal interno e externo;
- Paquímetro;
- Goniômetro;
- Calibre passa não passa;
- ABNT NBR 6173 - Terminologia de Tolerâncias e Ajustes;
- ABNT NBR 6158 - Sistema de Tolerâncias e Ajustes;
- Apalpador;
- Desempeno;
- Material de consumo.

1.4 O candidato deve efetuar as medições indicadas no formulário de respostas, e enquadrar os afastamentos em uma posição do campo de tolerância.

1.5 O candidato, após concluída a medição do eixo, a devolve ao Examinador e recebe uma peça “furo”, onde repete o procedimento do item 1.3.

1.6 Não é permitido o ajuste físico entre as duas peças.

1.7 Os resultados, bem como qualquer anotação que o candidato julgar relevante, devem ser registrados em formulário específico fornecido pelo Examinador incluído nestas instruções.

1.8 O tempo total da prova é de 2 (duas) horas.

1.9 A qualidade das peças é:

- Furo – 7
- Eixo - 6



ANEXO 5

PROVA PRÁTICA

PROVA 5 – TOLERÂNCIA GEOMÉTRICA

1 GERAL

1.1 A prova de tolerância geométrica consiste no controle de tolerância geométrica de forma, posição e orientação do corpo-de-prova de acordo com um procedimento de medição.

1.2 O candidato receberá do Examinador o corpo-de-prova, o procedimento e o formulário de respostas com as características a serem verificadas. Todos os instrumentos, documentos e materiais necessários à elaboração da prova devem ser solicitados ao Examinador.

1.3 Os resultados, bem como qualquer anotação que o candidato julgar relevante, devem ser registrados e formulário específico fornecido pelo Examinador.

1.4 São disponibilizados os seguintes instrumentos, normas e materiais para a realização desta prova:

- Bloco em V;
- Cantoneira de precisão;
- Apalpador;
- Relógio comparador;
- Suporte entre pontas;
- Desempeno;
- Grampos de fixação;
- Paquímetro;
- Micrômetro;
- Material de consumo;
- Norma ABNT NBR 6409 - Tolerâncias geométricas - Tolerâncias de forma, orientação, posição e batimento - Generalidades, símbolos, definições e indicações em desenho.

1.5 Os resultados, bem como qualquer anotação que o candidato julgar relevante, devem ser registrados e formulário específico com visto do Examinador.

1.6 O candidato deve descrever de maneira resumida o roteiro do processo de medição adotado na verificação de cada uma das características solicitadas.

1.7 O tempo total da prova é de 3 (três) horas.



ANEXO 6

PROVA PRÁTICA

PROVA 6 – ENGRENAGEM

1 GERAL

1.1 A prova de engrenagem consiste no controle dimensional com instrumentos simples de uma engrenagem, de acordo com um procedimento de medição.

1.2 O candidato receberá do Examinador o corpo-de-prova a ser medido, o procedimento e o formulário de respostas.

1.3 São disponibilizados os seguintes instrumentos, normas e materiais para a realização desta prova:

- Micrômetro;
- Paquímetro;
- Paquímetro de duplo nônio;
- Micrômetro de disco;
- Cilindros calibrados;
- Arames calibrados;
- Goniômetro;
- Escala;
- Pasta com fórmulas e tabelas;
- Material de limpeza (álcool isopropílico, papel toalha, luvas tipo hospitalar);
- Norma ABNT NBR 6174 - Definições Gerais de Engrenagens – Terminologia;
- Norma ABNT NBR 8088 - Módulo de Engrenagens Cilíndricas;
- Norma ABNT NBR 6684 - Engrenagens Cilíndricas (dentes retos e helicoidais);
- Norma ABNT NBR 10095 - Engrenagem Cilíndrica de Envoltente – Precisão Dimensional;
- Norma ABNT NBR 10099 - Símbolo de Engrenagens Cilíndricas;
- Material de consumo.

1.3 O ângulo de pressão da engrenagem é de $14^{\circ} 30'$.

1.4 Os resultados, bem como qualquer anotação que o candidato julgar relevante, devem ser registrados em formulário específico com visto do Examinador incluído nestas instruções.

1.5 O tempo total da prova é de 2 (duas) horas.



ANEXO 7

PROVA PRÁTICA

PROVA 7 – AMOSTRAGEM

1 GERAL

1.1 A prova de inspeção por amostragem consiste na elaboração de um plano de amostragem baseado nos dados e lote de peças fornecidas ao candidato, incluindo também a inspeção visual e parecer de aprovação ou rejeição do lote.

1.2 O candidato receberá o formulário de prova e o lote de peças a ser inspecionado. Todos os documentos, materiais e instrumentos necessários devem ser solicitados ao Examinador.

1.3 Os resultados, bem como qualquer anotação julgada relevante, devem ser anotados em formulário específico com visto do Examinador. O verso do formulário de resposta pode ser utilizado como rascunho.

1.4 O candidato deve descrever de forma detalhada a sequência de normas e tabelas consultadas com os resultados passo a passo.

1.5 A retirada da amostra deve ser efetuada na presença do examinador.

1.6 O candidato deve aprovar ou rejeitar o lote com base em inspeção visual efetuada na amostra. No caso de reprovação, o candidato deve mostrar ao Examinador as peças que rejeitaram o lote.

1.7 São disponibilizados os seguintes instrumentos, acessórios e normas para a realização desta prova:

- 1 paquímetro;
- 1 escala metálica graduada em milímetros de 300 mm;
- 1 lupa de aumento 10 x;
- Instrumento específico requerido em cada amostragem;
- Panos de limpeza;
- Normas de inspeção por amostragem (ABNT NBR 5425, ABNT NBR 5426, ABNT NBR 5427 e ABNT NBR 5428).

1.8 O tempo determinado para a execução desta prova é de 1 (uma) hora.



ANEXO 8

EXAME DE RECERTIFICAÇÃO

1. Prova de inspeção por amostragem

1.1 A prova de inspeção por amostragem consiste na elaboração de um plano de amostragem baseado nos dados e lote de peças fornecidas ao candidato, incluindo também a inspeção visual e parecer de aprovação ou rejeição do lote.

1.2 O candidato recebe o formulário de prova e o lote de peças a ser inspecionado. Todos os documentos, materiais e instrumentos necessários devem ser solicitados ao Examinador.

1.3 Os resultados, bem como qualquer anotação julgada relevante, devem ser anotados em formulário específico com visto do Examinador. O verso do formulário de resposta pode ser utilizado como rascunho.

1.4 O candidato deve descrever de forma detalhada a sequência de normas e tabelas consultadas com os resultados passo a passo.

1.5 A retirada da amostra deve ser efetuada na presença do examinador.

1.6 O candidato deve aprovar ou rejeitar o lote com base em inspeção visual efetuada na amostra. No caso de reprovação, o candidato deve mostrar ao Examinador as peças que rejeitaram o lote.

1.8 O tempo determinado para a execução desta prova é de 1 (uma) hora.

2. Provas de tolerância geométrica, tolerância e ajuste e calibração

2.1 A prova de tolerância geométrica, tolerância e ajuste e calibração de micrômetro consistem em estudos de caso apresentados que o candidato deverá analisar e completar o formulário de prova com base nos documentos técnicos fornecidos.

2.2 O candidato recebe do Examinador as situações propostas, o procedimento, as normas técnicas e o formulário de respostas com as características a serem verificadas. Todos os instrumentos, documentos e materiais necessários à elaboração da prova devem ser solicitados ao Examinador.

2.3 Os resultados, bem como qualquer anotação que o candidato julgar relevante, devem ser registrados e formulário específico fornecido pelo Examinador.

2.4 São disponibilizados os seguintes documentos para o candidato:

- ABNT NBR ISO 6158 - Sistema de tolerâncias e ajustes
- ABNT NBR 6409 - Tolerâncias geométricas - Tolerâncias de forma, orientação, posição e batimento - Generalidades, símbolos, definições e indicações em desenho
- ABNT NBR 14646 - Tolerâncias geométricas - Requisitos de máximo e requisitos de mínimo material
- ABNT NBR NM ISO 3611 - Micrômetro para medições externas
- ISO 7083 (opcional) - Technical product documentation — Symbols used in technical product documentation — Proportions and dimensions
- ABNT NBR ISO/IEC 17025 - Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração
- PR-080 - Calibração de Micrômetro Externo - Nível Básico - Procedimento
- PR-086 - Processo de Medição De Furo E Eixo - Procedimento
- PR-088 - Medição de Tolerâncias Geométricas - Procedimento

2.5 O tempo total da prova é de 3 (três) horas.