

**NORMA DE REQUISITOS
PARA QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO
LABORATORISTAS - ENSAIOS QUÍMICOS
N.º DOCUMENTO: PNCO-LA-CS-002**

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|---------------|----------------|--------------|---------|------|------------|----------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 1 DE 28. |

| | | |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Escopo | 4 |
| 2 | Referências normativas | 4 |
| 3 | Termos e definições | 4 |
| 3.1 | Avaliação | 4 |
| 3.2 | Candidato | 4 |
| 3.3 | Capacidade | 4 |
| 3.4 | Capacitação física e mental | 4 |
| 3.5 | Capacitação profissional | 5 |
| 3.6 | Certificação | 5 |
| 3.7 | Certificado/carteira | 5 |
| 3.8 | Especialidade | 5 |
| 3.9 | Exame de Qualificação | 5 |
| 3.10 | Exame Escrito | 5 |
| 3.11 | Exame Prático | 5 |
| 3.12 | Organismo de Certificação de Pessoal OPC | 5 |
| 3.13 | Qualificação | 5 |
| 3.14 | Recertificação | 6 |
| 4 | Níveis de qualificação | 6 |
| 4.1 | Especialidades | 6 |
| 4.1.1 | Ligas metálicas, Minérios e Aglomerados | 6 |
| 4.1.2 | Derivados de petróleo/óleos lubrificantes | 6 |
| 4.1.3 | Águas e efluentes | 6 |
| 5 | Descrição das atribuições, atitudes e atividades por especialidade | 6 |
| 5.1 | Ligas metálicas e Minérios | 6 |
| 5.1.1 | Volumetria e Gravimetria | 6 |
| 5.1.2 | Fluorescência de raios-x | 7 |
| 5.1.3 | Espectrometria por absorção molecular (UV-vísivel) | 8 |
| 5.1.4 | Espectrometria por absorção atômica | 8 |
| 5.1.5 | Espectrometria de emissão por plasma | 8 |
| 5.1.6 | Combustão (detecção por infravermelho) | 8 |
| 5.1.7 | Calorimetria | 9 |
| 5.1.8 | Fusão (detecção por termocondutividade e por infravermelho) | 9 |
| 5.1.9 | Espectrometria de emissão por centelhamento | 10 |
| 5.2 | Derivados de petróleo/óleos lubrificantes | 11 |
| 5.2.1 | Ensaio físico-químico | 11 |
| 5.2.2 | Ferrografia quantitativa | 11 |
| 5.2.3 | Contagem de partículas | 12 |
| 5.2.4 | Espectrometria de absorção no infravermelho | 12 |
| 5.2.5 | Cromatografia gasosa | 12 |
| 5.3 | Águas e efluentes | 12 |
| 5.3.1 | Volumetria e gravimetria | 12 |
| 5.3.2 | Métodos eletroanalíticos (íon seletivo, condutividade, oxigênio dissolvido) | 13 |
| 5.3.3 | Química ambiental | 13 |
| 5.3.4 | Ensaio microbiológicos | 14 |
| 5.3.5 | Espectrometria (plasma, absorção molecular, absorção atômica) | 14 |
| 5.3.6 | Ensaio de cromatografia (ions/gasosa) | 14 |
| 5.3.7 | Sistemas de controle da poluição (SCP) | 15 |

| | | |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 6 | Conhecimentos mínimos exigidos | 15 |
| 6.1 | Conhecimentos básicos | 15 |
| 6.1.1 | Noções de segurança, meio ambiente e saúde ocupacional | 15 |
| 6.1.2 | Noções de qualidade: Sistema de gestão de qualidade com base na ABNT NBR ISO 9001:2008 | 16 |
| 6.1.3 | Noções de física e matemática | 16 |
| 6.1.4 | Noções de Metrologia e estatística | 16 |
| 6.2 | Conhecimento específicos | 16 |
| 6.2.1 | Ligas Metálicas, Minérios e Aglomerados | 17 |
| 6.2.2 | Derivados de petróleo/óleos lubrificantes | 20 |
| 6.2.3 | Águas e efluentes | 22 |
| 7 | Capacitação física e mental | 24 |
| 8 | Qualificação | 24 |
| 8.1 | Exame | 24 |
| 8.2 | Reexame | 24 |
| 8.3 | Extensão | 25 |
| 9 | Certificação | 25 |
| 9.1 | Reconhecimento | 25 |
| 9.2 | Validade | 25 |
| 9.3 | Manutenção | 25 |
| 9.4 | Suspensão da certificação | 25 |
| 9.5 | Recertificação | 26 |
| 9.6 | Cancelamento | 26 |
| 9.7 | Recertificação | 26 |
| 9.8 | Cancelamento | 26 |
| Anexo A (normativo) | Experiência profissional | 28 |

1 Escopo

Esta norma fixa as condições exigíveis e a sistemática para a qualificação e certificação de executantes de serviços laboratoriais, especialidade de ensaios químicos, e descreve as atribuições e responsabilidades dos níveis de qualificação estabelecidos.

Esta norma se aplica na qualificação e certificação de profissionais para execução de serviços laboratoriais, especialidade de ensaios químicos, em diferentes aplicações e instalações.

2 Referências normativas

Os documentos relacionados a seguir são indispensáveis à aplicação deste documento. Para referências datadas, aplicam-se somente as edições citadas. Para referências não datadas, aplicam-se as edições mais recentes do referido documento (incluindo emendas).

ABNT NBR ISO/IEC 17025:2006 - *Requisitos Gerais para a Competência de Laboratórios de Ensaio e Calibração.*

ABNT NBR ISO 9001:2008 - *Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos.*

ABNT NBR ISO 14001:2004 - *Sistemas da Gestão Ambiental - Requisitos com Orientações para Uso*

3 Termos e definições

Para os efeitos deste documento, aplicam-se os seguintes termos e definições.

3.1 Avaliação

exame sistemático para determinar o quanto um profissional é capaz de atender a requisitos especificados

3.2 Candidato

profissional que atende aos pré-requisitos estabelecidos nestas Norma, para submeter-se a exame de qualificação e que postula a certificação

3.3 Capacidade

aptidão de um profissional para desempenhar determinadas atividades designadas e obter resultados que atendam ao especificado em uma norma de requisitos da ocupação

3.4 Capacitação física e mental

requisitos físicos e mentais mínimos necessários que um profissional deve possuir para o desempenho das atividades de uma ocupação

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|---------------|----------------|--------------|---------|------|------------|----------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 4 DE 28. |

3.5 Capacitação profissional

conjunto de conhecimentos e habilidades obtidos através de formação, treinamento e/ou experiência, para tornar um profissional apto a exercer uma ocupação

3.6 Certificação

processo de reconhecimento por um organismo de certificação de pessoal (OPC) da qualificação de um profissional, através da emissão de uma carteira e um certificado

3.7 Certificado/carteira

documentos emitidos por um OPC, com base em uma norma de requisitos da ocupação, reconhecendo a qualificação de um profissional

3.8 Especialidade

conjunto de conhecimentos e habilidades profissionais que permitem o exercício de uma atividade prevista nesta Norma

3.9 Exame de Qualificação

exame que avalia os conhecimentos e as habilidades do profissional

3.10 Exame Escrito

exame de qualificação que envolve atividades escritas referentes à ocupação em consideração, abrangendo os conhecimentos requeridos na norma de requisitos da ocupação, durante o qual o candidato deve demonstrar os seus conhecimentos

3.11 Exame Prático

exame de qualificação que envolve atividades práticas referentes à ocupação em consideração, abrangendo os conhecimentos requeridos na norma de requisitos da ocupação, durante o qual o candidato deve demonstrar os seus conhecimentos e habilidades

3.12 Organismo de Certificação de Pessoal OPC

organismo, acreditado pelo Instituto Nacional de Normalização, Metrologia e Qualidade Industrial (INMETRO), para qualificar e certificar profissionais, com base em uma norma de requisitos da ocupação

3.13 Qualificação

processo que avalia a capacitação profissional, física e mental de um profissional, em conformidade com o estabelecido em uma norma de requisitos da ocupação

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------------|-----------------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 5 DE 28. |

3.14 Recertificação

renovação da validade de uma certificação

4 Níveis de qualificação

Serão qualificados e certificados os profissionais na área de operação de serviços de laboratórios nas seguintes especialidades e níveis correspondentes:

4.1 Especialidades

4.1.1 Ligas metálicas, Minérios e Aglomerados

- Nível 1A - Volumetria e gravimetria
- Nível 1B - Fluorescência de raios-X
- Nível 1C – Espectrometria de Emissão por centelhamento
- Nível 2A - Nível 1A + espectrometria por absorção molecular (UV-visível)
- Nível 2B - Nível 1A + espectrometria por absorção atômica
- Nível 2C - Nível 1A + espectrometria de emissão por plasma
- Nível 2D - Nível 1B + combustão (detecção por infravermelho)
- Nível 2E - Nível 1B + combustão (detecção por infravermelho) + calorimetria
- Nível 2F - Nível 1B + Nível 1C + combustão (detecção por infravermelho) + fusão (detecção por termocondutividade e por infravermelho)

4.1.2 Derivados de petróleo/óleos lubrificantes

- Nível 1A - Ensaio físico-químicos.
- Nível 1B - Cromatografia gasosa (CG)
- Nível 2 - Nível 1A + espectrometria de absorção no infravermelho + ferrografia quantitativa + contagem de partículas

4.1.3 Águas e efluentes

- Nível 1A - Volumetria e Gravimetria + Métodos Eletroanalíticos (Íon Seletivo, condutividade, Oxigênio Dissolvido) + Química Ambiental + Ensaio Microbiológicos.
- Nível 1B - Volumetria e Gravimetria + Métodos Eletroanalíticos (Íon Seletivo, condutividade, Oxigênio Dissolvido) + Química Ambiental
- Nível 2A - Nível 1A + Espectrometria (Plasma / Absorção Molecular (UV-Visível) / Absorção Atômica) + Cromatografia (Íons / Gasosa) + Sistema de Controle da Poluição (SCP).
- Nível 2B- Nível 1B + Espectrometria (Plasma / Absorção Molecular (UV-Visível) / Absorção Atômica) + Cromatografia (Íons / Gasosa) + Sistema de Controle da Poluição (SCP).

5 Descrição das atribuições, atitudes e atividades por especialidade

5.1 Ligas metálicas e Minérios

5.1.1 Volumetria e Gravimetria

Para a especialidade de volumetria e gravimetria, o candidato deve:

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|---------------|----------------|--------------|---------|------|------------|----------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 6 DE 28. |

- Avaliar a condição da amostra para a realização da análise (identificação, granulometria, massa, possíveis contaminações).
- Verificar a limpeza e o estado de conservação dos utensílios de laboratório (vidrarias, cadinhos metálicos e de porcelana, dessecadores, sílica gel, plásticos).
- Avaliar e verificar o grau de pureza necessário e a validade dos reagentes para realização das análises.
- Garantir que os equipamentos e utensílios necessários à análise estejam devidamente calibrados (balanças, tituladores, fornos-muflas, estufas, pHmetro, buretas, balões volumétricos).
- Operar equipamentos necessários para a realização da análise (balança, tituladores, chapa elétrica, fornos-muflas, estufas).
- Identificar e armazenar adequadamente reagentes, materiais e amostras utilizadas para análise, verificando aspectos legais pertinentes (DPF, Ministério do Exército, FISPQ).
- Preparar as soluções necessárias para a realização das análises.
- Determinar teor das substâncias (elementos, óxidos, PPC) de interesse.
- Calcular os resultados da análise a partir dos parâmetros obtidos.
- Avaliar criticamente os resultados obtidos.
- Registrar os resultados obtidos no sistema adequado.
- Identificar, relatar e comunicar as ocorrências e anomalias do processo de análise da amostra.
- Efetuar a comunicação com as áreas correlatas.
- Conhecer as fontes de incerteza de medição.
- Zelar pela limpeza e conservação dos equipamentos e acessórios de preparação de amostras e do local de trabalho.
- Trabalhar em conformidade com normas e procedimentos técnicos de qualidade, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental, identificando (riscos e impactos) e relatando as possíveis não-conformidades.

5.1.2 Fluorescência de raios-x

Para a especialidade de fluorescência de raios-x, o candidato deve:

- Avaliar a condição da pastilha para a realização da análise (Identificação, planicidade, bolhas, acabamento da superfície, bordas, possíveis contaminações).
- Garantir que o espectrômetro de raios-x esteja devidamente calibrado.
- Verificar o equipamento periodicamente utilizando os materiais de referência adequados.
- Padronizar as intensidades (kcps) referentes aos elementos analisados, periodicamente ou quando necessário, utilizando os materiais de referência adequados (amostras monitoras).
- Avaliar criticamente os resultados obtidos.
- Registrar os resultados obtidos no sistema adequado.
- Identificar, relatar e comunicar as ocorrências e anomalias do processo de análise da amostra.
- Cumprir procedimentos e/ou normas de atividades de laboratório referentes à segurança.
- Efetuar a comunicação com as áreas correlatas.
- Conhecer as fontes de incerteza de medição.
- Zelar pela limpeza e conservação dos equipamentos, acessórios e do local de trabalho.
- Trabalhar em conformidade com normas e procedimentos técnicos de qualidade, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental, identificando (riscos e impactos) e relatando as possíveis não-conformidades.

5.1.3 Espectrometria por absorção molecular (UV-visível)

Para a especialidade de espectrometria por absorção molecular, o candidato deve desempenhar:

- Todas as atribuições de 5.1.1 além de:
- Verificar a limpeza e o estado de conservação das cubetas.
- Operar espectrômetro por absorção molecular (UV-visível).
- Preparar as soluções padrão e as soluções teste necessárias para a realização das análises.
- Traçar as curvas de calibração a partir das soluções padrão preparadas.

5.1.4 Espectrometria por absorção atômica

Para a especialidade de espectrometria por absorção atômica, o candidato deve desempenhar:

- Todas as atribuições de 5.1.1 além de:
- Operar espectrômetro por absorção atômica.
- Preparar as soluções padrão e as soluções teste necessárias para a realização das análises.
- Traçar as curvas de calibração a partir das soluções padrão preparadas.
- Efetuar a limpeza e/ou troca dos componentes do equipamento, dentro da periodicidade estabelecida ou quando necessário.

5.1.5 Espectrometria de emissão por plasma

Para a especialidade de espectrometria por emissão por plasma, o candidato deve desempenhar:

- Todas as atribuições de 5.1.1 além de:
- Operar espectrômetro de emissão por plasma (ICP)
- Preparar as soluções padrão e as soluções teste necessárias para a realização das análises.
- Traçar as curvas de calibração a partir das soluções padrão preparadas.
- Verificar o equipamento periodicamente utilizando os materiais de referência adequados.
- Realizar rotineiramente testes de desempenho no equipamento com objetivo de verificar seu limite de detecção e relação sinal/ruído (BEC).
- Efetuar a limpeza e/ou troca dos componentes do equipamento, dentro da periodicidade estabelecida ou quando necessário.

5.1.6 Combustão (detecção por infravermelho)

Para a especialidade combustão, o candidato deve:

- Avaliar a condição da amostra para a realização do ensaio (identificação, granulometria, massa, possíveis contaminações).
- Verificar a limpeza e o estado de conservação dos equipamentos (balança, analisador).
- Garantir que os equipamentos necessários à análise estejam devidamente calibrados (balanças, analisador).
- Avaliar e verificar o grau de pureza necessário e a validade dos reagentes para realização das análises.
- Identificar e armazenar adequadamente materiais de referência, reagentes e amostras utilizadas para análise.
- Preparar as misturas de reagentes necessárias para a realização das análises.

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------------|-----------------|--------------|
| CTS | BUREAU | CNCO | 00 | 09/10/2009 | 8 DE 28. | |

- Checar o equipamento periodicamente utilizando os materiais de referência.
- Ajustar o equipamento.
- Determinar teor de carbono e/ou enxofre presentes na amostra.
- Avaliar os resultados obtidos quanto a sua exatidão.
- Registrar os resultados obtidos no sistema adequado.
- Efetuar a limpeza das colunas de reagentes e a troca dos mesmos.
- Identificar, relatar e comunicar as ocorrências e anomalias do processo de análise da amostra.
- Efetuar a comunicação com as áreas correlatas.
- Conhecer as fontes de incerteza de medição.
- Zelar pela limpeza e conservação dos equipamentos e acessórios de preparação de amostras e do local de trabalho.
- Trabalhar em conformidade com normas e procedimentos técnicos de qualidade, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental, identificando (riscos e impactos) e relatando as possíveis não-conformidades.

5.1.7 Calorimetria

Para a especialidade calorimetria, o candidato deve:

- Avaliar a condição da amostra para a realização do ensaio (identificação, granulometria, massa, possíveis contaminações).
- Verificar a limpeza e o estado de conservação dos equipamentos (balança, analisador,).
- Garantir que os equipamentos necessários à análise estejam devidamente calibrados (balanças, analisador).
- Avaliar e verificar o grau de pureza necessário e a validade dos reagentes para realização das análises.
- Identificar e armazenar adequadamente materiais de referência, reagentes e amostras utilizadas para análise.
- Operar equipamentos necessários para a análise (calorímetro)
- Ajustar o calorímetro.
- Checar o equipamento periodicamente utilizando os materiais de referência.
- Determinar o poder calorífico da amostra.
- Calcular os resultados da análise a partir dos parâmetros obtidos.
- Avaliar os resultados obtidos quanto a sua exatidão.
- Registrar os resultados obtidos no sistema adequado.
- Identificar, relatar e comunicar as ocorrências e anomalias do processo de análise da amostra.
- Efetuar a comunicação com as áreas correlatas.
- Conhecer as fontes de incerteza de medição.
- Zelar pela limpeza e conservação dos equipamentos e acessórios de preparação de amostras e do local de trabalho.
- Trabalhar em conformidade com normas e procedimentos técnicos de qualidade, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental, identificando (riscos e impactos) e relatando as possíveis não-conformidades.

5.1.8 Fusão (detecção por termocondutividade e por infravermelho)

Para a especialidade fusão, o candidato deve:

| | | | | | | |
|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------|--------------|
| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 9 DE 28. |

- Avaliar a condição da amostra para a realização do ensaio (identificação, granulometria, massa, possíveis contaminações).
- Verificar a limpeza e o estado de conservação dos equipamentos (balança, analisador).
- Garantir que os equipamentos necessários à análise estejam devidamente calibrados (balanças e analisador).
- Avaliar e verificar o grau de pureza necessário e a validade dos reagentes para realização das análises.
- Identificar e armazenar adequadamente materiais de referência, reagentes e amostras utilizadas para análise.
- Calibrar o equipamento periodicamente utilizando os materiais de referência.
- Ajustar o equipamento, quando necessário, identificando as causas do(s) desvio(s).
- Determinar teor de nitrogênio e/ou oxigênio presentes na amostra.
- Avaliar os resultados obtidos quanto a sua exatidão.
- Registrar os resultados obtidos no sistema adequado.
- Efetuar a limpeza das colunas de reagentes e a troca dos mesmos.
- Identificar, relatar e comunicar as ocorrências e anomalias do processo de análise da amostra.
- Efetuar a comunicação com as áreas correlatas.
- Conhecer as fontes de incerteza de medição.
- Zelar pela limpeza e conservação dos equipamentos e acessórios de preparação de amostras e do local de trabalho.
- Trabalhar em conformidade com normas e procedimentos técnicos de qualidade, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental, identificando (riscos e impactos) e relatando as possíveis não-conformidades.

5.1.9 Espectrometria de emissão por centelhamento

Para a especialidade espectrometria de emissão por centelhamento, o candidato deve:

- Avaliar a condição da amostra para a realização do ensaio (identificação, condições de superfície).
- Garantir que os equipamentos necessários à análise estejam devidamente calibrados (espectrômetro).
- Identificar e armazenar adequadamente materiais de referência e amostras utilizadas para análise.
- Checar o equipamento periodicamente utilizando os materiais de referência e atualizar as cartas de controle do equipamento.
- Ajustar o espectrômetro.
- Verificar as cartas de controle quanto à estabilidade do equipamento.
- Determinar teor dos elementos de interesse.
- Avaliar criticamente os resultados obtidos.
- Registrar os resultados obtidos no sistema adequado.
- Efetuar a limpeza e/ou troca dos componentes do equipamento.
- Identificar, relatar e comunicar as ocorrências e anomalias do processo de análise da amostra.
- Efetuar a comunicação com as áreas correlatas.
- Conhecer as fontes de incerteza de medição.
- Zelar pela limpeza e conservação dos equipamentos e acessórios de preparação de amostras e do local de trabalho.

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|---------------|----------------|--------------|---------|------|------------|-----------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 10 DE 28. |

- Trabalhar em conformidade com normas e procedimentos técnicos de qualidade, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental, identificando (riscos e impactos) e relatando as possíveis não-conformidades.

5.2 Derivados de petróleo/óleos lubrificantes

5.2.1 Ensaio físico-químicos

Para a especialidade de ensaios físico-químicos, o candidato deve:

- Avaliar a condição da amostra para a realização da análise (identificação, quantidade e possíveis contaminações);
- Verificar a limpeza e o estado de conservação dos utensílios de laboratório.
- Avaliar e verificar o grau de pureza necessário e a validade dos reagentes para realização dos ensaios.
- Garantir que os equipamentos necessários para a realização das análises estejam devidamente calibrados.
- Operar os equipamentos necessários para a realização dos ensaios conforme estabelecido em procedimentos e/ou Manual do fabricante do equipamento
- Identificar, manusear e armazenar adequadamente reagentes, materiais de referência e amostras, verificando aspectos legais pertinentes (DPF, Ministério do Exército, FISPQ).
- Preparar e padronizar as soluções necessárias para a realização das análises;
- Manusear vidrarias volumétricas;
- Efetuar cálculos estequiométricos e cálculos de concentração em análise química;
- Efetuar cálculos de molaridade e normalidade;
- Conhecer normas de ensaios em lubrificantes, óleos protetivos e emulsões.
- Conhecer conceitos de solubilidade de solventes
- Calcular os resultados da análise a partir dos parâmetros obtidos.
- Avaliar criticamente os resultados obtidos.
- Registrar os resultados obtidos no sistema adequado.
- Identificar, relatar e comunicar as ocorrências e anomalias do processo de análise da amostra.
- Efetuar a comunicação com as áreas correlatas.
- Conhecer as fontes de incerteza de medição.
- Zelar pela limpeza e conservação dos equipamentos e acessórios de preparação de amostras e do local de trabalho.
- Trabalhar em conformidade com normas e procedimentos técnicos de qualidade, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental, identificando (riscos e impactos) e relatando as possíveis não-conformidades.
- Analisar criticamente certificados de calibração e os resultados de ensaios obtidos;
- Realizar em óleos os ensaios de: água por destilação, água por Karl Fisher, densidade específica,
- Número de acidez total (TAN), número de basicidade total (TBN), ponto de fulgor/ignição,
- Insolúveis, ensaio de espuma, índice de saponificação, corrosão em lâmina de cobre, demulsibilidade, consistência de graxa, ponto de gota.

5.2.2 Ferrografia quantitativa

Para a especialidade de ferrografia quantitativa, o candidato deve desempenhar:

- Todas as atribuições de 5.2.1 além de:

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------------|------------------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 11 DE 28. |

- Efetuar ensaios de ferrografia quantitativa (DL e DS) em amostras de óleo.
- Manusear microscópios e câmaras fotográficas.
- Preparar lâminas de microscópio para análise qualitativa.
- Preparar diluições de amostras para análises quantitativas e qualitativas.

5.2.3 Contagem de partículas

Para a especialidade de contagem de partículas, o candidato deve desempenhar:

- Todas as atribuições de 5.2.1 além de:
- Efetuar ensaios de contagem de partículas pelos métodos convencional e instrumental em óleos.
- Manusear microscópios e câmaras fotográficas.

5.2.4 Espectrometria de absorção no infravermelho

Para a especialidade de espectrometria de absorção no infravermelho, o candidato deve desempenhar:

- Todas as atribuições de 5.2.1 além de:
- Efetuar ensaios no espectrômetro de absorção no infravermelho.
- Identificar grupos funcionais no espectro de absorção no infravermelho.

5.2.5 Cromatografia gasosa

Para a especialidade de cromatografia gasosa, o candidato deve:

- Avaliar a condição da amostra para a realização do ensaio (identificação, contaminações e pressão).
- Garantir que os equipamentos necessários à análise estejam devidamente calibrados (cromatógrafo).
- Identificar e armazenar adequadamente materiais de referência e amostras utilizadas para análise.
- Verificar o equipamento periodicamente utilizando os materiais de referência e atualizar as cartas de controle do equipamento.
- Amostrar gases.
- Efetuar ensaio de cromatografia gasosa.
- Conhecer normas de ensaios de cromatografia gasosa.
- Conhecer conceitos de solubilidade de gases.
- Avaliar os resultados obtidos quanto a sua exatidão.
- Conhecer as fontes de incerteza de medição.
- Zelar pela limpeza e conservação dos equipamentos, acessórios e do local de trabalho.
- Efetuar a limpeza e/ou troca dos componentes do equipamento, dentro da periodicidade estabelecida ou quando necessário.

5.3 Águas e efluentes

5.3.1 Volumetria e gravimetria

Para a especialidade de volumetria e gravimetria, o candidato deve:

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------------|------------------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 12 DE 28. |

- Avaliar a condição da amostra para a realização da análise (identificação, granulometria, massa, possíveis contaminações).
- Verificar a limpeza e o estado de conservação dos utensílios de laboratório (vidrarias, cadinhos metálicos e de porcelana, dessecadores, sílica gel, plásticos).
- Avaliar e verificar o grau de pureza necessário e a validade dos reagentes para realização das análises.
- Garantir que os equipamentos e utensílios necessários à análise estejam devidamente calibrados (balanças, tituladores, fornos-muflas, estufas, pHmetro, buretas, balões volumétricos).
- Operar equipamentos necessários para a realização da análise (balança, tituladores, chapa elétrica, fornos-muflas, estufas).
- Identificar e armazenar adequadamente reagentes, materiais e amostras utilizadas para análise, verificando aspectos legais pertinentes (Departamento de Polícia Federal, Ministério do Exército, FISPQ).
- Preparar as soluções necessárias para a realização das análises.
- Determinar teor das substâncias (elementos, óxidos, perda por calcinação) de interesse.
- Efetuar cálculos para determinar concentrações (molaridade, normalidade, massa molar, porcentagem).
- Calcular os resultados da análise a partir dos parâmetros obtidos.
- Avaliar criticamente os resultados obtidos.
- Registrar os resultados obtidos no sistema adequado.
- Identificar, relatar e comunicar as ocorrências e anomalias do processo de análise da amostra.
- Efetuar a comunicação com as áreas correlatas.
- Conhecer as fontes de incerteza de medição.
- Zelar pela limpeza e conservação dos equipamentos, acessórios e do local de trabalho.
- Trabalhar em conformidade com normas e procedimentos técnicos de qualidade, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental, identificando (riscos e impactos) e relatando as possíveis não-conformidades.

5.3.2 Métodos eletroanalíticos (ion seletivo, condutividade, oxigênio dissolvido)

Para a especialidade de métodos eletroanalíticos, o candidato deve:

- Manusear e efetuar manutenção de eletrodos.
- Preparar soluções de ajuste de força iônica.
- Conhecer e aplicar os diversos tipos de eletrodos utilizados nos ensaios.
- Conhecer as principais interferências existentes nas matrizes ambientais.
- Efetuar titulações potenciométricas.
- Efetuar ensaios de oxigênio dissolvido, condutividade e de íons por eletrodo seletivo.
- Efetuar a limpeza e/ou troca dos componentes do equipamento, dentro da periodicidade estabelecida ou quando necessário.

5.3.3 Química ambiental

Para a especialidade de química ambiental, o candidato deve:

- Coletar e preservar amostras de águas, efluentes, águas subterrâneas e resíduos.
- Classificar o tipo de resíduo conforme NBR 10.004 a 10.007.
- Efetuar ensaios de solubilização e lixiviação de resíduos

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------------|------------------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 13 DE 28. |

- Conhecer e interpretar resoluções do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) vigente e termos utilizados na área ambiental.

5.3.4 Ensaios microbiológicos

Para a especialidade de ensaios microbiológicos, o candidato deve:

- Conhecer e interpretar legislações/ portarias vigentes (Portaria 518 ou equivalente).
- Coletar amostras para análise microbiológicas.
- Realizar análises de escherichia coli, coliformes termotolerantes, coliforme total, contagem de bactérias heterotróficas.
- Conhecer cuidados necessários de segurança e assepsia na manipulação de material microbiológico.
- Efetuar esterilização em autoclaves.

5.3.5 Espectrometria (plasma, absorção molecular, absorção atômica)

Para a especialidade de espectrometria, o candidato deve:

- Operar espectrômetros (emissão por plasma (ICP)/absorção molecular (UV-Visível)/absorção atômica).
- Verificar periodicamente os equipamentos de análise, utilizando materiais de referência adequados.
- Realizar rotineiramente testes de desempenho no equipamento com objetivo de verificar seu limite de detecção e relação sinal/ruído (*background*).
- Preparar as soluções padrão e as soluções teste necessárias para a realização das análises.
- Desenvolver cor e efetuar análise por espectrometria de absorção molecular (UV-Visível)
- Traçar as curvas de calibração a partir das soluções padrão preparadas.
- Efetuar a limpeza e/ou troca dos componentes do equipamento, dentro da periodicidade estabelecida ou quando necessário.

5.3.6 Ensaios de cromatografia (íons/gasosa)

Para a especialidade de ensaios de cromatografia, o candidato deve:

- Preparar amostras para efetuar análises por cromatografia de íons (digestão, destilação, diálise, concentração) e por cromatografia gasosa (extração)
- Operar cromatógrafos de íons e de gás.
- Preparar curvas de calibração e efluentes para a análise por cromatografia de íons
- Efetuar ensaio de cromatografia de íons e por cromatografia gasosa
- Conhecer normas de ensaios de cromatografia de íons e de cromatografia gasosa.
- Conhecer os componentes do cromatógrafo gasoso
- Interpretar cromatogramas e avaliar resultados obtidos.
- Traçar as curvas de calibração a partir das soluções padrões preparadas.
- Efetuar a limpeza e/ou troca dos componentes do equipamento, dentro da periodicidade estabelecida ou quando necessário.

5.3.7 Sistemas de controle da poluição (SCP)

Para a especialidade de sistemas de controle da poluição, o candidato deve:

- Conhecer os sistemas para tratamento da poluição do ar atmosférico – filtros mangas, precipitador eletrostático, lavador de gás
- Conhecer os sistemas para tratamento da poluição da águas - Caixas separadoras, caixas de decantação, tratamento físico-químico, tratamentos biológicos, tratamento de esgoto.
- Conhecer os sistemas para tratamento da poluição do para resíduos – Incineradores, co-processamento, encapsulamento, aterros industriais e sanitários.

6 Conhecimentos mínimos exigidos

6.1 Conhecimentos básicos

Os conhecimentos básicos se dividem nos seguintes itens:

6.1.1 Noções de segurança, meio ambiente e saúde ocupacional

6.1.1.1 Gestão de segurança:

- Sinalização para movimentação de carga;
- Utilização e funcionamento de equipamentos de proteção individual (EPI) e equipamentos de proteção coletiva (EPC);
- Análise de risco em tarefas críticas;
- Comunicação e investigação de acidentes e incidentes;
- Prevenção e combate a incêndios.
- Procedimentos de emergência: acionamentos, paradas, alertas, bloqueios, rotas de fuga / evacuação.
- Aspectos de segurança: correia transportadora, equipamentos móveis, equipamentos com partes móveis, ferramentas e altura.
- Noções de primeiros socorros.

6.1.1.2 Sistema de gestão ambiental com base na ABNT NBR ISO 14001

- Tratamento e destinação de resíduos sólidos, efluentes líquidos e emissões atmosféricas de laboratórios;
- Aspectos e impactos ambientais;
- Coleta seletiva;
- Equipamentos de proteção ambiental (tipos, aplicações e finalidades);
- Aplicação do conceito dos 3 R's (Redução, Reciclagem e Reutilização), e
- Legislação pertinente (órgãos envolvidos, leis vigentes).

6.1.1.3 Saúde ocupacional

- Ergonomia
- Postura, posicionamento dos objetos

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------------|------------------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 15 DE 28. |

- Levantamento de peso
- Ambiente de trabalho (iluminação, climatização e ruídos).

OBS:Segurança em Laboratórios não se aplica a esta Norma:somente para ensaios químicos

6.1.2 Noções de qualidade: Sistema de gestão de qualidade com base na ABNT NBR ISO 9001:2008

- Ferramentas da qualidade (metodologia de análise e solução de problemas).
- 5W2H, PDCA, diagrama Ishikawa, histograma.
- Metodologia dos 5 S.
- Padronização (conceitos, aplicações, objetivos e regulamentação).
- Controle de documentos e registros (revisão, documentos obsoletos).
- Política, visão e missão.
- Metas, Indicadores de desempenho.
- Noções de auditorias da qualidade.

6.1.3 Noções de física e matemática

6.1.3.1 Física

- Grandezas: unidades de medida e instrumentos de medição: volume, massa, temperatura, pressão, vazão, velocidade, força, peso, granulometria, calor, densidade, área, tempo, distância, corrente elétrica, voltagem, potência.
- Conversão de unidades e medidas.
- Uso de algarismos significativos em operações elementares da matemática.

6.1.3.2 Matemática

- Operações básicas.
- Fração, porcentagem, regra de três simples, radiciação e potência, logaritmo.

6.1.4 Noções de Metrologia e estatística

- Estatística básica (média, desvio-padrão, mediana, moda)
- Controle Estatístico do Processo (CEP) – Estabilidade
- Conceitos metrológicos – repetitividade e reprodutividade, exatidão precisão e incerteza de medição
- Interpretação de certificados de calibração
- Validação de métodos analíticos
- Rastreabilidade
- Programas interlaboratoriais: conceito e aplicabilidade

6.2 Conhecimento específicos

Os conhecimentos específicos se dividem em:

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|---------------|----------------|--------------|---------|------|------------|-----------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 16 DE 28. |

6.2.1 Ligas Metálicas, Minérios e Aglomerados

6.2.1.1 Segurança em laboratórios

Conhecimento e utilização da Ficha de informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) e dos riscos existentes nas atividades efetuadas nos laboratórios: riscos com produtos químicos (corrosivos, inflamáveis, explosivos e tóxicos); com temperatura, vapor, eletricidade, altura, água, carga suspensa e partículas em suspensão, com manuseio de gases tóxicos e inflamáveis e compatibilidade de reagentes químicos.

6.2.1.2 Volumetria e gravimetria

- Características gerais das amostras (massa, identificação, granulometria, umidade).
- Possíveis contaminações (amostras, reagentes, utensílios, equipamentos).
- Vidrarias e utensílios para laboratórios.
- Limpeza de vidrarias e utensílios de laboratórios.
- Reagentes (tipos, pureza, validade, FISPQ, aspectos legais).
- Preparação e padronização de soluções.
- Técnicas elementares de laboratório (utilização das vidrarias, utensílios, equipamentos de laboratório).
- Materiais de referência (tipos, utilização, manuseio, acondicionamento).
- Conceitos de calibração de equipamentos de laboratório (termômetros, balanças).
- Soluções e misturas (medidas de concentração, análises quantitativas)
- Química analítica quantitativa e qualitativa: cálculos estequiométricos, equilíbrio químico / equilíbrio iônico, ligações químicas, produto solubilidade, reações químicas, propriedades periódicas, indicadores ácido-base. funções químicas (sais, bases, ácidos, óxidos);

6.2.1.3 Química básica

- Cálculos estequiométricos.
- Equilíbrio químico/equilíbrio iônico.
- Ligações químicas.
- Funções químicas (sais, bases, ácidos, óxidos).
- Reações Químicas,
- Propriedades periódicas.

6.2.1.4 Fluorescência de raios-x

- Características gerais das amostras (massa, identificação, granulometria, umidade).
- Possíveis contaminações (amostras, reagentes, utensílios, equipamentos).
- Reagentes (tipos, pureza, validade, FISPQ, aspectos legais).
- Gases (tipos, pureza, manuseio de cilindros, FISPQ, aspectos legais).
- Materiais de referência (tipos, utilização, manuseio, acondicionamento).
- Conceitos de calibração de equipamentos de laboratório (termômetros, balanças).
- Estrutura atômica.
- Características gerais das pastilhas prensadas ou fundidas (Identificação, planicidade, bolhas, acabamento da superfície, bordas, possíveis contaminações).

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------------|------------------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 17 DE 28. |

- Principais componentes do espectrômetro de raios-X (tubo de raios-X, rede de difração, detector) e funcionamento dos mesmos.
- Princípios básicos da técnica de fluorescência de raios-X.
- Conceito de Interferência e possíveis interferentes.
- Conceito de padronização da intensidade do equipamento (variação da intensidade em relação ao dia zero).
- Interpretação dos resultados obtidos (fechamento, teor obtido dentro da faixa analítica).
- Vantagens e limitações da técnica.

6.2.1.5 Espectrometria por absorção molecular (UV-visível)

- Características gerais das amostras (massa, identificação, granulometria, umidade).
- Possíveis contaminações (amostras, reagentes, utensílios, equipamentos).
- Reagentes (tipos, pureza, validade, FISPQ, aspectos legais).
- Materiais de referência (tipos, utilização, manuseio, acondicionamento).
- Princípios básicos da técnica de espectrometria por absorção molecular.
- Principais componentes do espectrofotômetro (UV-visível).
- Lei de Lambert-Beer.
- Conceitos de calibração de equipamentos de laboratório (termômetros, balanças).
- Conceito de curva de calibração.
- Conceito de Interferência e possíveis interferentes.
- Técnicas de pesagem (tipo de balança, precisão, situação da calibração).
- Interpretação dos resultados obtidos.
- Vantagens e limitações da técnica.

6.2.1.6 Espectrometria por absorção atômica

- Características gerais das amostras (massa, identificação, granulometria, umidade).
- Possíveis contaminações (amostras, reagentes, utensílios, equipamentos).
- Reagentes (tipos, pureza, validade, FISPQ, aspectos legais).
- Gases (tipos, pureza, manuseio de cilindros, FISPQ, aspectos legais).
- Materiais de referência (tipos, utilização, manuseio, acondicionamento).
- Excitação Atômica (absorção e emissão de energia).
- Princípios básicos da técnica de espectrometria de absorção atômica.
- Principais componentes do espectrofotômetro de absorção atômica (lâmpadas, detector).
- Tipos de chamas utilizadas (ar/acetileno, N₂O/acetileno).
- Lei de Lambert-Beer.
- Conceito de curva de calibração.
- Técnicas de pesagem (tipo de balança, precisão, situação da calibração).
- Interpretação dos resultados obtidos.
- Vantagens e limitações da técnica (quando analisar por absorção atômica, impeditivos para esta análise).

6.2.1.7 Espectrometria de emissão por plasma

- Características gerais das amostras (massa, identificação, granulometria, umidade).
- Possíveis contaminações (amostras, reagentes, utensílios, equipamentos).
- Reagentes (tipos, pureza, validade, FISPQ, aspectos legais).
- Gases (tipos, pureza, manuseio de cilindros, FISPQ, aspectos legais).

- Materiais de referência (tipos, utilização, manuseio, acondicionamento).
- Excitação Atômica (absorção e emissão de energia).
- Princípios básicos da técnica de espectrometria de emissão por plasma.
- Gases (tipos, pureza, manuseio de cilindros, FISPQ, aspectos legais).
- Componentes do espectrômetro de emissão por plasma e suas características (fendas, rede de difração, filtros de interferência, fotomultiplicadoras).
- Conceitos de curva de calibração.
- Técnicas de pesagem (tipo de balança, precisão, situação da calibração).
- Interpretação dos resultados obtidos.
- Vantagens e limitações da técnica.

6.2.1.8 Combustão (detecção por infravermelho)

- Gases (tipos, pureza, manuseio de cilindros, FISPQ, aspectos legais).
- Materiais de referência (tipos, utilização, manuseio, acondicionamento).
- Princípios básicos da técnica de análise de gases por combustão.
- Conceito de curva de calibração.
- Principais componentes dos analisadores de gases por combustão.
- Ajuste dos principais parâmetros do equipamento.
- Fontes de contaminações (preparação da amostra, gases).
- Técnicas de pesagem (tipo de balança, precisão, situação da calibração).
- Avaliação dos resultados obtidos.
- Vantagens e limitações da técnica.

6.2.1.9 Calorimetria

- Gases (pureza, manuseio de cilindros, FISPQ, aspectos legais).
- Princípios básicos de calorimetria.
- Estequiometria e entalpia.
- Conceitos de poder calorífico inferior e superior.
- Principais componentes do calorímetro (características, função, cuidados, segurança).
- Conceitos de calibração do calorímetro.
- Técnicas de pesagem (tipos de balanças, utilização das mesmas, precisão da balança, calibração).
- Possíveis correções de subprodutos para cálculo do PCI (poder calorífico inferior).
- Parâmetros operacionais relevantes (pressão, vazão).
- Características das amostras e principais substâncias que auxiliam no processo de combustão.
- Cuidados de segurança com vasos de pressão (NR-13)
- Vantagens e limitações da técnica

6.2.1.10 Fusão (detecção por termocondutividade e por infravermelho)

- Gases (tipos, pureza, manuseio de cilindros, FISPQ, aspectos legais).
- Materiais de referência (tipos, utilização, manuseio, acondicionamento).
- Princípios básicos da técnica de análise de Gases por Fusão.
- Conceito de curvas de calibração.
- Principais componentes dos analisadores de gases por fusão.
- Ajuste dos principais parâmetros do equipamento.

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------------|------------------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 19 DE 28. |

- Possíveis contaminações (amostras, reagentes, utensílios, equipamentos).
- Técnicas de pesagem (tipo de balança, precisão, situação da calibração).
- Vantagens e limitações da técnica.

6.2.1.11 Espectrometria de emissão por centelhamento

- Características gerais das amostras (identificação, superfície, porosidade, homogeneidade).
- Possíveis contaminações (amostras, gases, lixas, rebolo, fresa).
- Gases (tipos, pureza, manuseio de cilindros, FISPQ, aspectos legais).
- Materiais de referência (tipos, utilização, manuseio, acondicionamento).
- Estrutura atômica.
- Princípios básicos da técnica de espectrometria de emissão por centelhamento.
- Componentes do espectrômetro ótico e suas características (fendas, rede de difração, filtros de interferência, fotomultiplicadoras, fonte de excitação, eletrodos, mesa de centelhamento).
- Possíveis Interferentes. (matriz da amostra, espectros, pureza dos gases, preparação da amostra).
- Conceitos de calibração e ajuste.
- Curvas de calibração.
- Vantagens e limitações da técnica.

6.2.2 Derivados de petróleo/óleos lubrificantes

6.2.2.1 Segurança em laboratórios

Conhecimento e utilização da FISPQ e dos riscos existentes nas atividades efetuadas nos laboratórios: riscos com produtos químicos (corrosivos, inflamáveis, explosivos e tóxicos); com temperatura, vapor, eletricidade, altura, água, carga suspensa e partículas em suspensão, com manuseio de gases tóxicos e inflamáveis e compatibilidade de reagentes químicos.

6.2.2.2 Química básica

- Cálculos estequiométricos.
- Equilíbrio químico/equilíbrio iônico.
- Ligações químicas.
- Funções químicas (sais, bases, ácidos, óxidos).
- Reações químicas
- Propriedades periódicas.

6.2.2.3 Ensaios físico-químicos

- Características gerais das amostras (massa, identificação, granulometria, umidade).
- Possíveis contaminações (amostras, reagentes, utensílios, equipamentos).
- Limpeza, manuseio e uso de vidrarias e utensílios para Laboratórios.
- Reagentes (tipos, pureza, validade, FISPQ, aspectos legais).
- Preparação e padronização de soluções.
- Técnicas elementares de laboratório (utilização das vidrarias, utensílios, equipamentos de laboratório).
- Materiais de referência (tipos, utilização, manuseio, acondicionamento).

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------------|------------------|--------------|
| CTS | BUREAU | CNCO | 00 | 09/10/2009 | 20 DE 28. | |

- Calibração e ajuste dos equipamentos utilizados (termômetros, balanças, viscosímetros, pHmetro, vidraria).
- Soluções e misturas (medidas de concentração, análises quantitativas).
- Produto de solubilidade.
- Conhecer normas e procedimentos de ensaio nacionais e internacionais;
- Conhecer técnicas de homogeneização de amostras líquidas;
- Conhecer técnicas de amostragem de líquidos;
- Conhecer conceitos de solubilidade de substâncias e misturas;
- Controle estatístico de processo (CEP);
- Conhecer procedimentos para ajuste e calibrações de instrumentos de análise;
- Principais componentes que afetam no cálculo da incerteza de medição dos ensaios realizados;
- Interpretação de certificados de calibração.

6.2.2.4 Contagem de partículas

- Técnicas de amostragem em líquidos;
- Homogeneização de amostras;
- Compatibilidade de reagentes químicos;
- Classificação ISO e NAS.

6.2.2.5 Ferrografia quantitativa

- Conceitos dos ensaios dos ensaios de ferrografia quantitativa/qualitativa.
- Manuseio de microscópios ópticos.
- Determinação do tamanho de partículas de desgaste através de microscópio óptico.
- Diagnóstico de equipamentos com base na morfologia das partículas de desgaste.

6.2.2.6 Espectrometria por absorção no infravermelho

- Manuseio de espectrômetros de infravermelho.
- Conceitos dos ensaios de espectroscopia de absorção no infravermelho
- Identificação das principais funções químicas no espectro infravermelho
- Análise de amostras através das técnicas de transmitância e de reflectância
- Lei de Beer
- Controle estatístico de processo (CEP);
- Conhecer procedimentos para ajuste e calibrações de instrumentos de análise;
- Principais componentes que afetam no cálculo da incerteza de medição dos ensaios realizados;
- Interpretação de certificados de calibração

6.2.2.7 Cromatografia gasosa

- Gases (tipos, pureza, manuseio de cilindros, FISPQ, aspectos legais).
- Materiais de referência (tipos, utilização, manuseio, acondicionamento).
- Colunas cromatográficas.
- Princípios básicos da técnica de cromatografia gasosa
- Principais componentes do cromatógrafo a gás
- Curvas de calibração.

- Vantagens e limitações da técnica.

6.2.3 Águas e efluentes

6.2.3.1 Segurança em laboratórios

Conhecimento e utilização da FISPQ e dos riscos existentes nas atividades efetuadas nos laboratórios: riscos com produtos químicos (corrosivos, inflamáveis, explosivos e tóxicos); com temperatura, vapor, eletricidade, altura, água, carga suspensa e partículas em suspensão, com manuseio de gases tóxicos e inflamáveis e compatibilidade de reagentes químicos.

6.2.3.2 Volumetria e gravimetria

- Características gerais das amostras (massa, identificação, granulometria, umidade).
- Possíveis contaminações (amostras, reagentes, utensílios, equipamentos).
- Limpeza, manuseio e uso de vidrarias e utensílios para Laboratórios.
- Reagentes (tipos, pureza, validade, FISPQ, aspectos legais).
- Preparação e padronização de soluções.
- Materiais de referência (tipos, utilização, manuseio, acondicionamento).
- Conceitos de calibração de equipamentos de laboratório (termômetros, balanças, vidrarias, pHmetros, condutímetro, íons analisadores).
- Soluções e misturas (medidas de concentração, análises quantitativas).
- Análise volumétrica e gravimétrica.
- Técnicas de digestão e solubilização da amostra.
- Química analítica quantitativa e qualitativa: cálculos estequiométricos, equilíbrio químico / equilíbrio iônico, ligações químicas, produto solubilidade, reações químicas, propriedades periódicas, indicadores ácido-base. funções químicas (sais, bases, ácidos, óxidos);
- Principais componentes que afetam no cálculo da incerteza de medição dos ensaios realizados;
- Controle estatístico de processo (CEP);
- Interpretação de certificados de calibração.

6.2.3.3 Métodos eletroanalíticos (íon seletivo, condutividade, oxigênio dissolvido)

- Manuseio, tipos e manutenção de eletrodos
- Reagentes utilizados para ajuste de força iônica
- Principais interferências desta técnica nas análises de matrizes ambientais
- Titulações potenciométricas (cálculo de ponto de equivalência, molaridade)

6.2.3.4 Química ambiental

- Conhecer os principais compostos responsáveis pela poluição do ar, das águas e do solo.
- Ciclo do nitrogênio, enxofre e oxigênio na natureza
- Conhecer critérios de classificação de resíduos
- Legislação ambiental (água, ar e solo) – interpretação da legislação
- Terminologia ambiental (efluente, afluente, montante, jusante, água subterrâneas, corpos receptor, água salina, água salobra, cunha salina, águas residuárias).
- Requisitos da ABNT NBR ISO 14001 aplicados ao laboratório.

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------|--------------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 22 DE 28. |

6.2.3.5 Ensaios microbiológicos

- Legislações/ portarias vigentes associadas a matrizes ambientais (CONAMA, Portaria 518)
- Coleta e preservação de amostras para análise microbiológicas.
- Ensaios microbiológicos aplicados a potabilidade de água e efluentes.
- Cuidados de segurança e assepsia na manipulação de material microbiológico (esterilização em autoclave, seladora, capela de fluxo laminar, incubadora).

6.2.3.6 Espectrometria (plasma, absorção molecular, absorção atômica)

- Excitação Atômica (absorção e emissão de energia).
- Princípios básicos das técnicas de espectrometria de emissão por plasma, absorção molecular e absorção atômica.
- Componentes do espectrômetro de emissão por plasma e suas características (fendas, rede de difração, filtros de interferência, fotomultiplicadoras).
- Principais componentes do espectrofotômetro de absorção molecular (UV-Visível).
- Principais componentes do espectrofotômetro de Absorção Atômica (lâmpadas, detector, chamas).
- Gases (tipos, pureza, manuseio de cilindros, FISPQ, aspectos legais).
- Lei de Lambert-Beer.
- Conceito de curva de calibração.
- Vantagens e limitações das técnicas.

6.2.3.7 Cromatografia (íons, gasosa)

- Princípios básicos das técnicas de cromatografia de íons e gasosa
- Principais componentes do cromatógrafo de íons e do cromatógrafo a gás.
- Preparação de amostras para análise por cromatografia de íons
- Tipos de eluentes utilizados na cromatografia de íons.
- Vantagens e limitações da técnica de cromatografia de íons e gasosa.
- Avaliação dos resultados obtidos
- Gases (tipos, pureza, manuseio de cilindros, FISPQ, aspectos legais).
- Materiais de referência (tipos, utilização, manuseio, acondicionamento).
- Colunas cromatográficas utilizadas na cromatografia gasosa.
- Conceito de curva de calibração.
- Vantagens e limitações das técnicas.
- Interpretação de certificados de calibração.

6.2.3.8 Sistema de controle de poluição (SCP)

- Sistema de tratamentos para ar atmosférico – filtros mangas, precipitador eletrostático, lavador de gás
- Sistema de tratamentos utilizados para águas - caixas separadoras, caixas de decantação, tratamento físico-químico, tratamentos biológicos, tratamento de esgoto.
- Sistema de tratamentos utilizados para resíduos – incineradores, co-processamento, encapsulamento, aterros industriais e sanitários.

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|---------------|----------------|--------------|---------|------|------------|-----------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 23 DE 28. |

7 Capacitação física e mental

Os requisitos mínimos físicos e orgânicos necessários para o desempenho das funções de laboratoristas nas suas diversas especialidades são definidos por médico do trabalho e deve seguir a legislação vigente.

8 Qualificação

8.1 Exame

Os candidatos à certificação na ocupação de laboratoristas nas suas diversas especialidades, devem se submeter a um exame escrito de qualificação, com base no programa de conhecimentos exigíveis, conforme Seção 6.

Os candidatos são considerados qualificados quando atenderem simultaneamente às seguintes condições:

- Índice de acerto igual ou superior a 70 % do total de questões que compõem o exame de qualificação (englobando conhecimentos básicos e conhecimentos específicos);
- Índice de acerto igual ou superior a 70 % do total da parte de conhecimentos específicos.
- Índice de acerto igual ou superior a 50 % das questões de cada item de conhecimentos básicos e 50 % de cada item de conhecimento específico.

Para os candidatos que não atenderem as condições a), b) e c) terão o direito a reexame.

8.2 Reexame

O candidato que não atender aos critérios para a sua qualificação, conforme 8.1 pode solicitar seu reexame dentro do prazo de 180 dias, contados a partir da divulgação dos resultados do primeiro exame. O candidato pode solicitar dois reexames.

O candidato com aproveitamento insuficiente na terceira tentativa (segundo reexame) somente pode requerer um novo exame após um prazo mínimo de 180 (cento e oitenta) dias, contados a partir da data de divulgação do resultado do primeiro exame, sendo que o mesmo conterà todos os itens de conhecimento (básicos e específicos).

Os critérios de aplicação de reexame são os seguintes:

Para o candidato que não atender ao descrito em 8.1 a), no reexame serão aplicadas questões de todos os itens de conhecimentos na mesma quantidade do exame inicial, englobando conhecimentos básicos e conhecimentos específicos.

Para o candidato que atender ao descrito em 8.1 a) e não atender ao descrito em 8.1 b), no reexame serão aplicadas questões dos itens de conhecimentos específicos; a quantidade de questões do item de conhecimento específico no reexame será a mesma quantidade do exame de qualificação.

Para o candidato que atender ao descrito em 8.1 a) e 8.1 b) e não atender ao descrito em 8.1 c), no reexame serão aplicadas questões para cada item de conhecimento que o candidato não foi aprovado.

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|---------------|----------------|--------------|---------|------|------------|-----------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 24 DE 28. |

8.3 Extensão

Os candidatos que desejarem realizar exames de qualificação para um determinado nível e que já tenham sido certificados em outro nível constante desta Norma, deve ser dispensado do exame de conhecimentos básicos e específicos que já tiver sido aprovado, desde que o intervalo entre os exames seja no máximo de 02 anos. Neste caso, o número de questões específicas a serem aplicadas no exame de certificação fica a critério do OPC, desde que sejam atendidos os requisitos de conhecimentos exigíveis conforme Seção 6.

9 Certificação

9.1 Reconhecimento

Baseado nos resultados obtidos nos exames de qualificação, o OPC deve expedir uma carteira de identificação, indicando a Especialidade para qual o profissional está qualificado e um certificado.

O OPC, quando solicitado, deve tornar pública a situação da certificação dos profissionais.

O OPC deve tornar pública a relação de laboratoristas certificados e a validade das certificações.

9.2 Validade

A certificação de laboratoristas, nas suas diversas especialidades, tem prazo de validade de 48 meses, a contar da data da emissão da carteira e certificado.

9.3 Manutenção

Decorridos 24 meses após a emissão do certificado, o profissional deve encaminhar formulários preenchidos por ele e evidências que comprovem a contínua atividade na ocupação, sem interrupções, por um período de no mínimo de 12 meses dentro deste período de 24 meses, e demonstrando inclusive desempenho satisfatório. Essa comprovação pode ser feita:

- para empregados em empresa: através de declaração formal da supervisão imediata do empregado, e
- para profissionais autônomos: através de carta de recomendação, contratos ou notas fiscais de prestação de serviço ou outros documentos comprobatórios, sujeitos a análise e aceitação pelo OPC.

Os formulários específicos necessários serão fornecidos pela OPC.

9.4 Suspensão da certificação

Pode ocorrer a suspensão da certificação quando houver perda temporária da capacidade física ou mental do laboratorista, conforme atestado por médico do trabalho.

O OPC deve comunicar formalmente ao laboratorista a suspensão da sua certificação.

O laboratorista que tiver a sua certificação suspensa, caso deseje recuperar a sua certificação, deve apresentar ao OPC evidências que assegurem que os motivos que culminaram com a sua suspensão não existam mais. Neste caso, não existe a necessidade de se realizar novamente todo o processo de qualificação.

| | | | | | | |
|----------------------|-----------------------|---------------------|----------------|-------------|-------------|--------------|
| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 25 DE 28. |

9.5 Recertificação

O laboratorista pode solicitar a renovação da sua certificação. Para tanto, deve solicitar ao OPC onde obteve a sua certificação, dentro de um prazo máximo de 60 dias após o vencimento da certificação. Para tanto deve comprovar sua permanência na ocupação. Caso contrário, a certificação deve ser cancelada, sendo então necessário realizar todo o processo de qualificação para reaver a certificação.

9.6 Cancelamento

O cancelamento da certificação deve ocorrer nos seguintes casos:

- não atendimento do prazo previsto em 9.5, para recertificação;
- perda da demanda física ou psíquica do profissional, conforme atestado por médico do trabalho, para exercer as atividades da ocupação para qual está certificado;
- na ocorrência de casos de fraude, imperícia grave e prática de atos delituosos, durante o processo de qualificação e o exercício das atividades da ocupação para qual está certificado.
- quando houver evidências objetivas e comprovadas apresentadas ao OPC e por este analisada e aceita, que indiquem não mais estar o profissional qualificado para exercer as atividades da especialidade para as quais foi certificado

Cabe ao OPC a análise das solicitações e das evidências objetivas e a apuração dos fatos.

O OPC deve comunicar formalmente ao laboratorista o cancelamento da sua certificação.

O laboratorista que tiver a sua certificação cancelada deve realizar novamente todo o processo de qualificação para obter uma nova certificação.

9.7 Recertificação

O laboratorista pode solicitar a renovação da sua certificação. Para tanto, deve solicitar ao OPC onde obteve a sua certificação, dentro de um prazo máximo de 60 dias após o vencimento da certificação. Para tanto deve comprovar sua permanência na ocupação. Caso contrário, a certificação deve ser cancelada, sendo então necessário realizar todo o processo de qualificação para reaver a certificação.

9.8 Cancelamento

O cancelamento da certificação deve ocorrer nos seguintes casos:

- não atendimento do prazo previsto em 9.5, para recertificação;
- perda da demanda física ou psíquica do profissional, conforme atestado por médico do trabalho, para exercer as atividades da ocupação para qual está certificado;
- na ocorrência de casos de fraude, imperícia grave e prática de atos delituosos, durante o processo de qualificação e o exercício das atividades da ocupação para qual está certificado.
- quando houver evidências objetivas e comprovadas apresentadas ao OPC e por este analisada e aceita, que indiquem não mais estar o profissional qualificado para exercer as atividades da especialidade para as quais foi certificado

Cabe ao OPC a análise das solicitações e das evidências objetivas e a apuração dos fatos.

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|---------------|----------------|--------------|---------|------|------------|-----------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 26 DE 28. |

O OPC deve comunicar formalmente ao laboratorista o cancelamento da sua certificação.

O laboratorista que tiver a sua certificação cancelada deve realizar novamente todo o processo de qualificação para obter uma nova certificação.

| ELABORADO POR | VERIFICADO POR | APROVADO POR | EMISSÃO | REV. | DATA | FOLHA |
|---------------|----------------|--------------|---------|------|------------|-----------|
| CTS | BUREAU | CNCO | | 00 | 09/10/2009 | 27 DE 28. |

Anexo A (normativo)

Experiência profissional

O candidato a exames de qualificação deve comprovar, mediante documentos, ou por intermédio de formulário apropriado disponibilizado pelo OPC e preenchido pelo empregador, o atendimento aos requisitos mínimos de escolaridade e experiência profissional definidas na Tabela A.1.

Tabela A.1 – Escolaridade x experiência profissional

| Especialidade | | Escolaridade mínima x Experiência (anos) ^a | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Ensaio Químicos | | Ensino médio (2º grau completo) | Educação básica completa (ensino médio e curso técnico completos) |
| Ligas Metálicas, Minérios e Aglomerados | Nível 1A | 1 | 0,5 |
| | Nível 1B | 1 | 0,5 |
| | Nível 1B | 1 | 0,5 |
| | Nível 2A | 1,5 | 1 |
| | Nível 2B | 1,5 | 1 |
| | Nível 2C | 1,5 | 1 |
| | Nível 2D | 1,5 | 1 |
| | Nível 2E | 1,5 | 1 |
| Derivados de Petróleo / Óleos Lubrificantes | Nível 1 | 1 | 0,5 |
| | Nível 2A | 1,5 | 1 |
| | Nível 2B | 2 | 1,5 |
| Águas e Efluentes | Nível 1A | 2 | 1 |
| | Nível 1B | 2 | 1 |
| | Nível 2A | 3 | 2 |
| | Nível 2B | 3 | 2 |
| NOTA 1 Curso técnico afim com a ocupação. | | | |
| NOTA 2 Os números da tabela referem-se a anos de experiência na ocupação. | | | |
| ^a Pessoas afastadas da função por um período superior a 180 dias devem, além da comprovação da experiência requerida neste Anexo, passar por uma atualização durante no mínimo 06 meses na função após o retorno às atividades antes de ser submetido à certificação. | | | |