

# NORMA PARA QUALIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DE OPERADORES DE ENERGIA E UTILIDADES



**N. ° DOCUMENTO: PNCO-OEU-CS-002**

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA	
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08	<b>Folha 1 de 48</b>

1.	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>4</b>
2.	<b>APLICAÇÃO .....</b>	<b>4</b>
3.	<b>NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES.....</b>	<b>4</b>
4.	<b>ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES.....</b>	<b>4</b>
4.1.	<b>Abreviaturas.....</b>	<b>4</b>
5.	<b>NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO .....</b>	<b>8</b>
5.1.	<b>Descrição das atribuições por especialidade/nível:.....</b>	<b>8</b>
6.	<b>ITENS DE CONHECIMENTO.....</b>	<b>14</b>
6.1.	<b>Escolaridade e Experiência Profissional.....</b>	<b>14</b>
6.2.3.	<b>Qualidade .....</b>	<b>15</b>
6.3.	<b>Conhecimentos Específicos.....</b>	<b>16</b>
6.3.1.	<b>Operador de Distribuição de Energia Elétrica .....</b>	<b>16</b>
6.3.1.1.	<b>Gerais .....</b>	<b>16</b>
6.3.1.2.	<b>Fundamentos de Eletricidade.....</b>	<b>16</b>
6.3.1.3.	<b>Proteção de Sistemas Elétricos .....</b>	<b>17</b>
6.3.1.4.	<b>Manobras de Sistemas Elétricos.....</b>	<b>18</b>
6.3.1.5.	<b>Automação de Sistemas Elétricos .....</b>	<b>18</b>
6.3.1.6.	<b>Análise dos perigos e riscos no manuseio e uso de sistema elétrico (Aspectos de Saúde, Segurança e Meio-Ambiente) .....</b>	<b>19</b>
6.3.2.	<b>Operador de tratamento e de distribuição de fluidos .....</b>	<b>19</b>
6.3.2.1.	<b>Gerais .....</b>	<b>19</b>
6.3.2.2.	<b>Combustíveis .....</b>	<b>20</b>
6.3.2.3.	<b>Distribuição de Vapor .....</b>	<b>20</b>
6.3.2.6.	<b>Tratamento de Esgoto.....</b>	<b>22</b>
6.3.2.7.	<b>Equipamentos.....</b>	<b>23</b>
6.3.2.8.	<b>Análise dos perigos e riscos no manuseio e uso dos fluidos (Aspectos de Saúde, Segurança e Meio-Ambiente).....</b>	<b>24</b>
6.3.3.	<b>Operador na Geração de Vapor.....</b>	<b>24</b>
6.3.3.1.	<b>Gerais .....</b>	<b>24</b>
6.3.3.2.	<b>Combustíveis .....</b>	<b>25</b>
6.3.3.3.	<b>Combustão.....</b>	<b>25</b>
6.3.3.4.	<b>Distribuição de Vapor .....</b>	<b>25</b>
6.3.3.5.	<b>Instrumentação e Automação .....</b>	<b>26</b>
6.3.3.6.	<b>Tratamento de água de caldeira.....</b>	<b>26</b>
6.3.3.7.	<b>Equipamentos.....</b>	<b>27</b>
6.3.3.8.	<b>Análise dos perigos e riscos no manuseio e uso dos fluidos (Aspectos de Saúde, Segurança e Meio-Ambiente).....</b>	<b>28</b>
6.3.4.	<b>Operador de Termoelétrica.....</b>	<b>28</b>
6.3.4.1.	<b>Gerais .....</b>	<b>29</b>
6.3.4.2.	<b>Combustíveis .....</b>	<b>29</b>
6.3.4.3.	<b>Combustão.....</b>	<b>29</b>
6.3.4.4.	<b>Distribuição de Vapor .....</b>	<b>30</b>
6.3.4.5.	<b>Turbinas .....</b>	<b>30</b>
6.3.4.6.	<b>Fundamentos de Eletricidade.....</b>	<b>31</b>
6.3.4.7.	<b>Proteção de Sistemas Elétricos .....</b>	<b>32</b>
6.3.4.8.	<b>Manobras de Sistemas Elétricos.....</b>	<b>32</b>

6.3.4.9.	Automação de Sistemas Elétricos .....	33
6.3.4.10.	Instrumentação e Automação .....	33
6.3.4.11.	Tratamento de Água de Caldeira.....	33
6.3.4.12.	Equipamentos.....	34
6.3.4.13.	Análise dos perigos e riscos no manuseio e uso dos fluidos e de sistema elétrico (Aspectos de Saúde, Segurança e Meio-Ambiente) ..	35
6.3.5.	Operador de Hidroelétrica .....	36
6.3.5.1.	Gerais .....	37
6.3.5.2.	Turbinas .....	37
6.3.5.3.	Fundamentos de Eletricidade.....	37
6.3.5.4.	Proteção de Sistemas Elétricos .....	38
6.3.5.5.	Manobras de Sistemas Elétricos.....	39
6.3.5.6.	Automação de Sistemas Elétricos .....	39
6.3.5.7.	Instrumentação e Automação .....	40
6.3.5.8.	Fluidos.....	40
6.3.5.9.	Equipamentos.....	40
6.3.5.10.	Análise dos Perigos e Riscos no Manuseio e Uso dos Fluidos e de Sistema Elétrico (Aspectos de Saúde, Segurança e Meio-Ambiente) .	41
6.3.6.	Operador de Fabrica de Oxigênio .....	41
6.3.6.1.	Gerais .....	42
6.3.6.2.	Noções de Termodinâmica:.....	42
6.3.6.3.	Noções de Transferência de Calor: .....	42
6.3.6.4.	Noções de Mecânica dos Fluidos:.....	43
6.3.6.5.	Tubulações, Válvulas e Acessórios:.....	43
6.3.6.6.	Utilidades: .....	43
6.3.6.7.	Criogenia, Estocagem e Gasodutos: .....	43
6.3.6.8.	Noções Instrumentação Básica: .....	44
6.3.6.9.	Separação de Ar: .....	44
6.3.6.10.	Análise dos Perigos e Riscos no Manuseio e Uso dos Gases do Ar e Criogênicos (Aspectos de Saúde, Segurança e Meio-Ambiente).....	44
6.4.	Capacitação Física e Orgânica.....	45
6.5.	Qualificação .....	45
6.6.	Reexame.....	45
7.	<b>CERTIFICAÇÃO</b> .....	46
7.1.	Validade da Certificação .....	46
7.2.	Manutenção da Certificação .....	46
7.3.	Revogação da Certificação.....	47
7.4.	Recertificação .....	47
7.5.	Cancelamento da Certificação .....	47
Anexo 1	– Tabela .....	48

## 1. OBJETIVO

Esta norma fixa as condições exigíveis e a sistemática para a qualificação e certificação de operadores de produção e distribuição de utilidades e descreve as atribuições e responsabilidades dos níveis de qualificação estabelecidos.

## 2. APLICAÇÃO

Esta norma aplica-se na qualificação e certificação de profissionais para produção e distribuição de utilidades nos diversos tipos de instalações.

## 3. NORMAS E/OU DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

### DOCUMENTOS PNCO

PNCO-PR-CS-001

Procedimentos de Funcionamento das Comissões Técnicas Setoriais.

PNCO-MA-AD-001

Manual da Qualidade do PNCO.

## 4. ABREVIATURAS E DEFINIÇÕES

### 4.1. Abreviaturas

#### **CEQUAL**

Centro de Exame de Qualificação

#### **EPI**

Equipamento de Proteção Individual

#### **EPC**

Equipamento de Proteção Coletiva

#### **EPR**

Equipamento de Proteção Respiratória

#### **ABNT**

Associação Brasileira de Normas Técnicas

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

## 4.2. Definições

### Ação corretiva

Providência documentada para determinar uma ação, reparo e/ou retrabalho, da causa básica das não conformidades, a fim de evitar sua reincidência.

### Auditor

Profissional habilitado para executar auditoria, formalmente indicada pelo órgão competente.

### Auditoria

Exame sistemático e independente que visa determinar se as atividades e resultados relativos à qualidade estão de acordo com as providências pré-estabelecidas e se estas providências estão implantadas eficazmente, e são adequadas para atender aos objetivos.

As auditorias da qualidade são conduzidas por pessoal independente da área auditada (sem responsabilidade direta nas áreas auditadas), mas preferencialmente em cooperação com o pessoal destas áreas. O objetivo da auditoria é atestar a conformidade ou avaliar a necessidade de melhorias ou correções.

### Avaliação

Exame sistemático para determinar o quanto uma entidade (organização, pessoa, máquina ou processo) é capaz de atender a requisitos especificados.

### Bureau

Bureau de qualidade e certificação é órgão executivo do sistema de qualificação e certificação, subordinado do conselho nacional de qualificação e certificação.

### Candidato

Profissional que satisfaz os pré-requisitos estabelecidos nas respectivas normas de qualificação, para submeter-se a exame de qualificação.

### Capacidade

Aptidão de uma entidade (organização, pessoa, máquina ou processo) para desempenhar determinadas atividades designadas e obter resultados que atendam aos requisitos especificados.

### Capacitação física e orgânica

Requisitos físicos e orgânicos, mínimos necessários para o desempenho das atividades de uma ocupação.

### Capacitação profissional

Conjunto de conhecimentos e habilidades obtidas através de formação, treinamento e/ou experiência, que tornam um indivíduo apto a exercer uma ocupação.

### Centros de Exames de Qualificação (CEQUAL)

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

Órgão ou dependência de uma empresa ou instituição, capacitado para aplicar exames de qualificação a candidatos nas diversas modalidades de serviço especializados de operação, reconhecido como tal pelo CNCO.

### **Certificação**

Atividade executada por entidade autorizada, para determinar, verificar e atestar por escrito, a qualificação de profissionais, de acordo com os requisitos pré-estabelecidos, por um período.

### **Certificado**

Documento que expressa o testemunho formal de uma qualificação, emitido sob as regras do sistema de qualificação.

### **Certificado de conformidade**

Documento emitido por entidade/organização ou pessoa autorizada, registrando-se um material ou um serviço atende aos requisitos especificados.

### **Conscientização**

Conjunto de medidas planejadas e programadas, aplicadas com o objetivo de informar as pessoas envolvidas sobre as necessidades e benefícios na execução, com qualidade de serviços, assim como da importância do homem neste processo.

### **Disposição**

Providência documentada para determinar o reparo e/ou o retrabalho para correção de uma não conformidade, atuando na causa imediata.

### **Especialidade**

Conjunto de características e habilidades profissionais que permitam o exercício de uma atividade específica dentro do qual o PNCO prevê qualificação.

### **Especificação**

Documento que descreve os requisitos aos quais um material ou um serviço deve atender.

### **Exame de qualificação**

Atividade de aferição da capacitação pessoal de um profissional para fins de certificação.

### **Examinador**

Profissional formalmente credenciado pelo CEQUAL, responsável pela condução dos exames de qualificação de pessoal nos respectivos centros.

### **Exame escrito**

Prova escrita, referente à especialidade em consideração, abrangendo equipamentos, materiais utilizados, procedimentos técnicos de execução, regras básicas de segurança, especificações, normas, códigos e critérios de aceitação.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

## Exame pré-seleção

Prova escrita abrangendo princípios básicos da especialidade em consideração, aplicável aos candidatos que tenham atendido aos pré-requisitos de experiência profissionais e de aptidão física.

## Lista de verificação

Roteiro destinado a orientar as ações a serem seguidas em uma atividade visando evitar omissões.

## Motivação

Conjunto de medidas planejadas e programadas, desenvolvidas com o objetivo de atender as necessidades do homem quanto à fisiologia, a segurança, a socialização, a integração, a estima e a auto-realização, a fim de otimizar o aproveitamento da sua potencialidade.

## Não conformidade

Deficiência de ação, de características ou de documento, que torna a qualidade de um serviço inaceitável ou indeterminado, acarretando uma disposição e uma ação corretiva.

## Nível

Graduação das qualificações de uma mesma ocupação, relacionada com a profundidade dos conhecimentos exigidos, correspondendo sempre o nível maior a um grau maior de conhecimentos.

## Ocupação

É conceituada como o conjunto de funções, de tarefas ou de operações destinadas à obtenção de produtos e/ou serviços.

## Procedimento

Maneira específica para realizar uma atividade. Um procedimento geralmente específico:

- a. Os objetivos e a abrangência da atividade.
- b. O que deve ser feito e por quem.
- c. Quando, onde e como deve ser feito.
- d. Que materiais, equipamentos e documentos devem ser utilizados.
- e. Como deve ser controlada e registrada a atividade.

## Qualificação

Status dado a uma entidade e/ou a um profissional que tem demonstrado capacidade para atender a requisitos especificados:

- a. Para designar esse status é utilizado freqüentemente o termo "qualificação".

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- b. O processo de obtenção desse status é chamado de processo de qualificação (algumas vezes abreviado para “qualificação”).

**Rastreabilidade**

Capacidade de recuperar-se o histórico, a aplicação ou a localização de um material ou de uma atividade, através de registros.

**Recertificação**

Renovação do período de validade de uma certificação.

**Relatório de não conformidade**

Documento que registra as falhas ou as deficiências detectadas, definindo as disposições e as ações corretivas necessárias.

**Treinamento**

Conjunto de medidas planejadas e programadas, desenvolvidas com o objetivo de capacitar e de habilitar o profissional para o desempenho das suas atividades.

**Verificação de desempenho**

Avaliação de profissionais qualificados através de métodos de auditoria.

**5. NÍVEIS DE QUALIFICAÇÃO**

Serão qualificados e certificados os profissionais na área de produção e distribuição de utilidades nas seguintes especialidades e níveis correspondentes

**Distribuição:**

Operador de Distribuição de Energia Elétrica – Nível I

Operador de Tratamento e Distribuição de Fluidos – Nível I

**Produção:**

Operador de Termoelétrica – Nível I

Operador de Fábrica de Oxigênio – Nível I

Operador de Hidroelétrica – Nível I

Operador de Geração de Vapor - Nível I

**5.1. Descrição das atribuições por especialidade/nível:**

**OPERADOR DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - NÍVEL I**

Obs: Este cargo é específico para profissionais que trabalham em sistemas operados acima de 1Kv.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA	<b>Folha 8 de 48</b>
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08	

- Ler e interpretar desenhos elétricos, gráficos e instrumentos de medição.
- Controlar parâmetros de processo do sistema elétrico de média e alta tensão.
- Comunicar-se com os clientes internos e externos e fornecedores do sistema elétrico de média e alta tensão.
- Zelar pelas Instalações e Equipamentos (Arrumação e limpeza).
- Inspecionar os equipamentos do sistema de distribuição de energia.
- Executar e registrar manobras operacionais nos sistemas elétricos de média e alta tensão.
- Executar eventuais manobras e intervenções em baixa tensão.
- Controlar e executar as atividades operacionais nos sistemas elétricos de emergência.
- Executar procedimentos de bloqueio, liberação e recebimento de equipamentos, instalações e serviços na área de distribuição de energia.
- Analisar, avaliar e propor melhorias ou alterações nos procedimentos operacionais relativos ao sistema de distribuição de energia.
- Identificar, analisar e propor soluções para desvios e anomalias no sistema de distribuição de energia.
- Relatar e registrar desvios e anomalias no sistema de distribuição de energia.
- Conhecer os procedimentos em situações de emergência.
- Conhecer, preservar e utilizar corretamente os EPI's e EPC's específicos para cada atividade relativa ao sistema de distribuição de energia.
- Trabalhar em conformidade com normas e procedimentos técnicos de qualidade, custo, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental, identificando e relatando as possíveis não-conformidades.

## **OPERADOR DE TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DE FLUIDOS - NÍVEL I**

- Ler e interpretar desenhos técnicos. (Fluxogramas, Isométricos e leiaute).
- Operar e controlar as atividades de tratamento e distribuição de fluidos.
- Comunicar-se com os Clientes Internos e Externos e Fornecedores.
- Inspecionar os equipamentos de tratamento e distribuição de fluidos.
- Executar e registrar manobras operacionais nos sistemas de tratamento e distribuição de fluidos.
- Operar e controlar as atividades nos sistemas de emergência de tratamento e distribuição de fluidos.
- Executar procedimentos de bloqueio, liberação e recebimento de equipamentos, instalações e serviços na área de tratamento e distribuição de fluidos.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Analisar, avaliar e propor melhorias ou alterações nos procedimentos operacionais relativos ao sistema de tratamento e distribuição de fluidos.
- Relatar e registrar desvios e anomalias nos sistemas de tratamento e distribuição de fluidos.
- Identificar, analisar e propor soluções para desvios e anomalias no sistema de tratamento e distribuição de fluidos.
- Conhecer os procedimentos em situações de emergência.
- Conhecer, preservar e utilizar corretamente os EPI's , EPC's e EPR's específicos para cada atividade, relativos ao sistema de tratamento e distribuição de fluidos.
- Zelar pelas Instalações e Equipamentos (Arrumação e limpeza).
- Trabalhar em conformidade com normas, legislações e procedimentos técnicos de qualidade, custo, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental, identificando e relatando as possíveis não-conformidades.

#### **OPERADOR DE TERMOELÉTRICA - NÍVEL I**

- Operar, partir e parar caldeiras e recuperadores de calor.
- Operar, partir e parar turbinas e geradores.
- Operar, partir e sincronizar moto geradores de emergência (Geradores diesel e Turbinas a gás).
- Monitorar parâmetros de processo de geração
- Efetuar manobras nas redes de geração de vapor e fluidos térmicos.
- Comunicar-se com os Clientes Internos e Externos e Fornecedores.
- Acompanhar e efetuar testes regulares previstos na NR-13.
- Ler e interpretar desenhos técnicos. (Fluxogramas, Isométricos e leiaute).
- Ler, interpretar e agir de acordo com o manual de instruções da caldeira, recuperador de calor, turbina e gerador.
- Inspecionar as instalações de caldeira, recuperador de calor, turbina e gerador.
- Verificar, relatar e agir em caso de vazamentos de fluidos (Água, vapor, lubrificantes, combustíveis e gases).
- Inspecionar, limpar e trocar componentes do sistema de combustão.
- Zelar pelas instalações e equipamentos (Arrumação e limpeza).
- Operar supervisórios e/ou painel de controle.
- Controlar a quantidade e a qualidade da água de alimentação da caldeira e do vapor produzido.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Controlar a quantidade e monitorar a qualidade de combustíveis e fontes de calor.
- Controlar as condições de combustão e/ou fontes de calor e emissões.
- Controlar a potência ativa e reativa gerada.
- Ler e interpretar gráficos e instrumentos de medição.
- Executar e registrar manobras operacionais.
- Relatar e registrar anomalias do processo.
- Efetuar purgas.
- Executar procedimentos de bloqueio, liberação e recebimento de equipamentos, instalações e serviços.
- Analisar, avaliar e propor melhorias ou alterações nos procedimentos operacionais.
- Identificar, analisar e propor soluções para desvios e anomalias.
- Conhecer os procedimentos em situações de emergência.
- Conhecer, preservar e utilizar corretamente os EPI's, EPC's e EPR's específicos para cada atividade.
- Trabalhar em conformidade com normas, legislações e procedimentos técnicos de qualidade, custo, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental, identificando e relatando as possíveis não-conformidades.

### **OPERADOR DE FÁBRICA DE OXIGÊNIO - NÍVEL I**

- Comunicar-se com os Clientes Internos e Externos e Fornecedores.
- Zelar pelas Instalações e Equipamentos (Arrumação e limpeza).
- Partir e parar compressores e bombas.
- Atuar em sistemas de emergência de distribuição de gases (nitrogênio e Oxigênio) e equipamentos de segurança da instalação.
- Controlar e operar o sistema de água de processo e refrigeração.
- Limpar e / ou trocar filtros.
- Partir , alinhar ao processo e parar a Turbina de expansão.
- Analisar as tendências das grandezas de processo (temperatura, pressão, pureza) e atuar nos desvios.
- Controlar a produção da fábrica adequando as demandas das áreas.
- Operar sistema de limpeza de ar de processo.
- Ler e interpretar instrumentos e analisadores aplicados ao processo e segurança.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Operar e inspecionar sistemas de evaporação (trinkling Cooler e evaporating cooler).
- Operar sistemas de estocagem e carregamento de criogênicos.
- Operar e inspecionar sistemas de vaporização.
- Acompanhar e efetuar testes regulares previstos na NR-13.
- Ler e interpretar desenhos técnicos. (Fluxogramas, Isométricos e leiaute).
- Conhecer os procedimentos em situações de emergência.
- Conhecer, preservar e utilizar corretamente os EPI's, EPC's e EPR's específicos para cada atividade.
- Trabalhar em conformidade com normas, legislações e procedimentos técnicos de qualidade, custo, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental, identificando e relatando as possíveis não-conformidades.

## **OPERADOR DE HIDROELÉTRICA - NÍVEL I**

- Operar, partir e parar turbinas e geradores.
- Efetuar inspeção e manobras nas turbinas, geradores, adutora e barragem.
- Efetuar inspeção nos sistemas hidráulicos, lubrificação e ventilação.
- Monitorar parâmetros de processo de geração
- Operar, partir e sincronizar motogeradores de emergência (Geradores diesel).
- Comunicar-se com os Clientes Internos e Externos e Fornecedores.
- Comunicar-se com autoridades civis em casos de emergência (nível do rio e ou barragem, segurança da barragem)
- Operar a hidroelétrica atendendo os despachos de carga da Operadora Nacional do Sistema (ONS)
- Ler e interpretar desenhos técnicos. (Fluxogramas, Isométricos e leiaute).
- Ler, interpretar e agir de acordo com o manual de instruções dos geradores e turbinas.
- Verificar, relatar e agir em caso de vazamentos de fluidos (Água, lubrificantes)
- Zelar pelas instalações e equipamentos (Arrumação e limpeza).
- Operar supervisórios e/ou painel de controle.
- Controlar e ajustar o nível de água na barragem.
- Controlar e ajustar a vazão de água nas turbinas
- Controlar a potência ativa e reativa gerada.
- Ler e interpretar gráficos e instrumentos de medição.
- Executar e registrar manobras operacionais.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Relatar e registrar anomalias do processo.
- Executar procedimentos de bloqueio, liberação e recebimento de equipamentos, instalações e serviços.
- Analisar, avaliar e propor melhorias ou alterações nos procedimentos operacionais.
- Identificar, analisar e propor soluções para desvios e anomalias.
- Conhecer os procedimentos em situações de emergência.
- Conhecer, preservar e utilizar corretamente os EPI's e EPC's específicos para cada atividade.
- Comunicar-se com os Clientes Internos e Externos e Fornecedores.
- Zelar pelas Instalações e Equipamentos (Arrumação e limpeza).
- Trabalhar em conformidade com normas, legislações e procedimentos técnicos de qualidade, custo, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental, identificando e relatando as possíveis não-conformidades.

#### **OPERADOR DE GERAÇÃO DE VAPOR - NÍVEL I**

- Operar, partir e parar caldeiras, boilers e recuperadores de calor.
- Efetuar manobras nas redes de geração de vapor e fluidos térmicos.
- Comunicar-se com os Clientes Internos e Externos e Fornecedores.
- Acompanhar e efetuar testes regulares previstos na NR-13.
- Ler e interpretar desenhos técnicos. (Fluxogramas, Isométricos e leiaute).
- Ler, interpretar e agir de acordo com o manual de instruções da caldeira, boiler e recuperador de calor.
- Inspecionar as instalações de caldeira, boiler e recuperador de calor.
- Verificar, relatar e agir em caso de vazamentos de fluidos (Água, vapor, óleos, combustíveis e gases).
- Inspecionar, limpar e trocar componentes do sistema de combustão.
- Zelar pelas Instalações e Equipamentos (Arrumação e limpeza).
- Operar supervisórios e/ou painel de controle.
- Monitorar a quantidade e qualidade da água de alimentação da caldeira e do vapor produzido.
- Controlar a quantidade e qualidade de combustíveis e fontes de calor.
- Monitorar as condições de combustão e/ou fontes de calor e emissões.
- Ler e interpretar gráficos e instrumentos de medição.
- Executar e registrar manobras operacionais.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Relatar e registrar anomalias do processo.
- Efetuar purgas.
- Executar procedimentos de bloqueio, liberação e recebimento de equipamentos, instalações e serviços.
- Analisar, avaliar e propor melhorias ou alterações nos procedimentos operacionais.
- Identificar, analisar e propor soluções para desvios e anomalias.
- Conhecer os procedimentos em situações de emergência.
- Conhecer, preservar e utilizar corretamente os EPI's, EPC's e EPR's específicos para cada atividade.
- Trabalhar em conformidade com normas e procedimentos técnicos de qualidade, custo, segurança, higiene, saúde e preservação ambiental, identificando e relatando as possíveis não-conformidades.

## 6. ITENS DE CONHECIMENTO

### 6.1. Escolaridade e Experiência Profissional

O candidato a exames de qualificação deve comprovar, mediante documentos, o atendimento aos requisitos mínimos de escolaridade e experiência profissional, definidas no quadro (Anexo I).

### 6.2. Conhecimentos Básicos Exigidos

#### 6.2.1. Segurança, Meio Ambiente, Saúde Ocupacional

- ISO 14001, OHSAS 18001
- Utilização de EPI's e EPC's (Básicos).
- Análise preliminar de riscos.
- Primeiros Socorros
- Riscos com temperatura, gases, eletricidade, altura, espaço confinado, ruído, radiação, produtos químicos e impactos ambientais.
- Ergonomia – Levantamento de peso, ambiente de trabalho (5S)
- Procedimentos de emergência:- rotas de fuga / evacuação
- Comunicação de Acidentes e Incidentes.
- Prevenção e combate a incêndios e contingências.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

## 6.2.2. Física, Matemática, Mecânica e Elétrica - Noções Básicas

- **Física:**
  - Grandezas
  - Unidades de medida e instrumentos de medição
  - Tensão
  - Corrente
  - Resistência
  - Volume
  - Temperatura
  - Calor
  - Pressão
  - Vazão
  - Peso
  - Massa e densidade
- **Matemática:**
  - Operações matemáticas elementares (adição, subtração, multiplicação e divisão)
  - Fração
  - Porcentagem
  - Regra de três
- **Mecânica:**
  - Elementos de máquinas (polias, rolamentos, correias, mancais)
  - Motores e redutores
  - Lubrificação
- **Elétrica:**
  - Isolantes
  - Condutores
  - Corrente
  - Tensão
  - Resistência
  - Potência

## 6.2.3. Qualidade

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- ISO 9001:2000;
- Metas e Indicadores de controle;
- Amostragem e Medições (conceitos e importância);
- Melhoria Contínua;
- Relação Cliente x Fornecedor;
- Principais ferramentas da Qualidade (Médias simples, gráficos de pareto e seqüencial, metodologia de análise e solução de problemas, 5W1H, PDCA).

### **6.3. Conhecimentos Específicos**

#### **6.3.1. Operador de Distribuição de Energia Elétrica**

##### Premissa

O operador de distribuição de energia elétrica deverá ter obrigatoriamente os seguintes treinamentos para ser certificado, conforme NR-10:

- Curso básico – Segurança em instalações e serviços com eletricidade;
- Curso complementar – Segurança no sistema elétrico de potência (SEP) e em suas proximidades.

##### **6.3.1.1. Gerais**

- Simbologia de sua atividade
- Fluxogramas
- Desenhos de processo

##### **6.3.1.2. Fundamentos de Eletricidade**

- Conhecimentos de grandezas elétricas:
  - Tensão e corrente elétrica contínua e alternada.
  - Potência e energia.
  - Conversões de unidades.
- Componentes básicos de circuitos elétricos:
  - Resistor
  - Capacitor
  - Indutor
  - Materiais condutores e isolantes

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Análise de circuitos de corrente contínua e alternada simples: Cálculo de tensões em nós e correntes de malhas.
- Diagramas elétricos unifilares e trifilares
- Cálculos de potência e energia ativa, reativa, aparente e fator de potência.
- Conceitos básicos de aterramento e tipos de malhas de terra.
- Aspectos de segurança envolvendo tensões geradas devido a problemas no aterramento.
- Noções básicas dos equipamentos elétricos:
  - Transformadores de corrente e potencial
  - Disjuntores
  - Chaves seccionadoras
  - Pára-raios
  - Isoladores
  - Amperímetros
  - Voltímetros
  - Termômetros
  - Pressostatos
  - Transformadores de força
- Geração de energia elétrica:
  - Hidroelétrica
  - Termoelétrica
  - Grupos geradores
  - Fontes alternativas
  - Geradores síncronos

### 6.3.1.3. Proteção de Sistemas Elétricos

- Equipamentos de proteção de sistemas elétricos:
  - Chaves fusíveis
  - Relés – aplicações
  - Tipos e critérios de uso
- Noções de seletividade, curto-circuito e proteção de sistemas elétricos.
- Estudo das funções de proteção usadas em sistemas elétricos de média e alta tensão:
  - Subtensão

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Sobre corrente
- Diferencial
- Térmica
- Gases
- Fusíveis de média tensão
- Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA). Tipo Franklin, Gaiola de Faraday e malha de aterramento.
- Sistema de aterramento: modos de falha e sintomas da ausência de aterramento.

#### **6.3.1.4. Manobras de Sistemas Elétricos**

- Subestações Elétricas: Elevadora, de distribuição e de chaveamento. Equipamentos que compõe e suas finalidades - Transformadores, resistores de aterramento, disjuntores, chaves seccionadoras, barramentos e pára-raios.
- Paralelismo de transformadores, verificação de nível de tensão, defasagem angular, seqüência de fase, relação de transformação, capacidade de carregamento dos trafos e capacidade dos auxiliares (Cabos e Disjuntores).
- Sincronismo de geradores (riscos operacionais e parâmetros elétricos).
- Bloqueio, Impedimento e aterramento de circuitos (dispositivos fixos e móveis, isolados ou não) e equipamentos elétricos: Conceitos, finalidades, tipos e situações.
- Extração e inserção de disjuntores e gavetas em barramentos.
- Conceitos de Fluxo de Carga Ativa e Reativa.
- Controle de demanda e de fator de potência:
  - Hora de ponta
  - Hora fora de ponta
  - Hora Reservada
  - Período indutivo
  - Período capacitivo
  - Período úmido
  - Período seco

#### **6.3.1.5. Automação de Sistemas Elétricos**

- Noções básicas de instrumentação: Sensores, atuadores, controladores, transmissores de sinais.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Introdução aos Controladores Lógicos Programáveis (CLP's), aspectos de hardware e software e suas aplicações em sistemas elétricos de potência.
- Noções de sistemas digitais de controle: Sistemas supervisórios, Interface Homem Máquina (IHM).

### **6.3.1.6. Análise dos perigos e riscos no manuseio e uso de sistema elétrico (Aspectos de Saúde, Segurança e Meio-Ambiente)**

- Conhecimento e utilização de EPI's específicos:
  - Luvas de média tensão
  - Bastão de aterramento
  - Bastão de manobras
  - Detector de tensão
  - Tapete isolante
  - Vestimentas isolantes
- Riscos típicos no sistema elétrico de potência e sua prevenção:
  - Proximidade e contatos com partes energizadas
  - Indução
  - Descargas atmosféricas
  - Estática
  - Campos elétricos e magnéticos
  - Comunicação e identificação
  - Trabalho em altura, máquinas e equipamentos especiais
- Elementos da NR-10 (zona de risco, zona controlada, análise preliminar de risco, descrições de medidas de controle e primeiros socorros).

### **6.3.2. Operador de tratamento e de distribuição de fluidos**

Premissa

O operador de tratamento e distribuição de fluidos deverá ter obrigatoriamente os seguintes treinamentos para ser certificado, conforme NR-13:

- Treinamento de Segurança na Operação de Unidades de Processo;
- Estágio supervisionado, na operação de vasos de pressão, conforme item 13.8.8, desta norma.

#### **6.3.2.1. Gerais**

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Materiais para tubulações: Especificações de material; Efeito da temperatura nas propriedades mecânicas.
- Conexões de Tubulações: Tipos; Classificações.
- Válvulas: Tipos; Características Gerais; Aplicações; Operação de válvulas; Manutenção em válvulas.
- Altura Manométrica - Ponto de Operação
- Simbologia de sua atividade
- Fluxogramas
- Desenhos de processo

#### 6.3.2.2. Combustíveis

- Tipos de combustíveis
- Combustíveis líquidos - caracterização (ponto de fluidez; viscosidade; densidade; ponto de fulgor e de ignição)
- Cinzas
- Água e sedimentos
- Poder calorífico e análises típicas de diversos óleos combustíveis.
- Combustíveis gasosos - caracterização (poder calorífico; densidade relativa; composição química e análises típicas de diversos tipos de gases).

#### 6.3.2.3. Distribuição de Vapor

- Utilização e Características: Redução de Pressão: Níveis de Pressão; Controle; Vazamentos.
- Condensado de vapor:
  - Formação de Condensado
  - Problemas Devidos ao Condensado
  - Purgadores: Principais Tipos de Purgadores de Vapor e seu funcionamento
- Cuidados e Manutenção.
- Coletores de Condensado: Reutilização de Condensado; Funcionalidade.
- Isolamento Térmico: Razão de aplicações e Materiais.

#### 6.3.2.4. Instrumentação e Automação

- Noções elementares (medições de temperatura, pressão e vazão)
- Noções básicas de instrumentação:
  - Manômetro

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Termômetro
- Vacuômetro
- Medidores de vazão
- Posicionadores
- Detectores de Gases
- Sistemas supervisórios, Interface Homem Máquina (IHM)

### 6.3.2.5. Tratamento de Águas

- Processos
  - Tratamento de Água (Clarificação, Potabilização, Abrandamento, Desmineralização e Polimento)
  - Conhecimentos de pH, Turbidez, Biocidas, Dureza, Sólidos Suspensos e Sedimentáveis, Cadeias Catiônicas e Aniônicas, Condutividade e Corrosão
  - Noções de Processos Analíticos (Titulação, Solução Tampão)
  - Tratamento e Descarte de Efluentes Sanitário (Tipos, cuidados e aplicações)
  - Tratamento e Descarte de Efluentes Industrial (Tipos, cuidados e aplicações)
  - Captação e Recebimento de Água
- Produtos químicos utilizados no processo de tratamento:
  - Coagulantes
  - Alcalinizantes
  - Desinfectantes
  - Auxiliares de floculação
  - Fluoretantes
- Dosagem de produtos químicos:
  - Determinação da concentração de produtos em solução
  - Preparação de soluções para dosagem
- Cloração / Desinfecção:
  - Reações químicas com a água
  - Demanda de cloro
  - Cloro residual livre e combinado
  - Influência do pH na cloração
  - Pré-cloração (vantagens e cuidados envolvidos)

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Pós-cloração (melhor dosagem)
- Coagulação e floculação:
  - Tipos de floculadores
  - Influência da dosagem e pH
  - Tempo de detenção
  - Uso de auxiliar de floculação
  - Teste para avaliação floculação
- Decantação:
  - Processo de decantação
  - Tempo de decantação
  - Decantador (Tipos, cuidados e aplicações)
- Filtração:
  - Tempo de lavagem
  - Expansão do leito durante a lavagem
  - Tempo de funcionamento de filtro
- Ensaio de Jar-Test:
  - Adequação do ensaio para condições hidráulicas do processo
  - Preparação de soluções de trabalho
  - Operação e programação do equipamento
  - Prévia para estimativa do melhor pH
  - Ensaio para determinação do melhor pH de floculação
- Fluoretação:
  - Benefícios
  - Residual de flúor

### 6.3.2.6. Tratamento de Esgoto

- Conceitos dos principais parâmetros físico-químicos e biológicos envolvidos com tratamentos de efluentes sanitários:
  - pH
  - Temperatura
  - Demanda Bioquímica do Oxigênio - DBO
  - Série de Sólidos
  - Vazão de efluente

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

### 6.3.2.7. Equipamentos

- Compressores / Sopradores - Conceitos básicos; Ciclos de compressão; Tipos de compressores e riscos
- Secadores de Ar (Tipos, cuidados e aplicações)
- Purgadores (Tipos, cuidados e aplicações)
- Noções de bombas:
  - Tipos, cuidados e aplicações
  - Escoamento de fluídos
  - Perda de carga
  - Classificação de bombas
  - Bombas de deslocamento positivo
  - Curvas características
  - NPSH – cavitação
  - Golpes de Aríete e Cavitação
  - Associação de bombas - operações em série e paralelo
  - Instalação e Manutenção: Bases de Bombas
  - Escorva, Partida e parada
  - Sistema de lubrificação
  - Controle de manutenção
- Ejetores (Tipos, cuidados e aplicações)
- Filtros (Tipos, cuidados e aplicações)
- Espessador (Tipos, cuidados e aplicações)
- Torres de Refrigeração (Tipos, princípios de funcionamento, limitações, cuidados e aplicações)
- Torres de Queima (Tipos, cuidados e aplicações)
- Reservatórios de estocagem e redes de distribuição:
  - Águas (Tipos, cuidados e aplicações)
  - Gases do Ar (Tipos, cuidados e aplicações)
  - Combustíveis Líquidos (Tipos, cuidados e aplicações)
  - Combustíveis Gasosos (Tipos, cuidados e aplicações)
  - Redes de Distribuição (Tipos, cuidados, incrustações, isolamento e proteção catódica)

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

### 6.3.2.8. Análise dos perigos e riscos no manuseio e uso dos fluidos (Aspectos de Saúde, Segurança e Meio-Ambiente)

- Utilização de EPI's (Mascara Autônoma, Mascara de Linha e Detectores de Gases)
- Cuidados no Recebimento e/ou Distribuição
  - Combustíveis Líquidos
  - Combustíveis Gasosos
  - Gases do Ar
  - Vapor
- Cuidados no Recebimento e/ Utilização de Produtos Químicos
- Cuidados no Manuseio de Lamas de Processo e Resíduos Oleosos
- Elementos da NR-13 (análise preliminar de risco, descrições de medidas de controle e primeiros socorros).

### 6.3.3. Operador na Geração de Vapor

Premissa

O operador de geração de vapor deverá ter obrigatoriamente os seguintes treinamentos para ser certificado, conforme NR-13:

- Treinamento de Segurança na Operação de Unidades de Processo;
- Estagio supervisionado, na operação de vasos de pressão, conforme item 13.8.8, desta norma;
- Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras;
- Estagio supervisionado, na operação de caldeiras, conforme item 13.3.9, desta norma.

#### 6.3.3.1. Gerais

- Materiais para tubulações: Especificações de material; Efeito da temperatura nas propriedades mecânicas.
- Conexões de Tubulações: Tipos; Classificações.
- Válvulas: Tipos; Características Gerais; Aplicações; Operação de válvulas; Manutenção em válvulas
- Altura Manométrica
- Ponto de Operação
- Simbologia de sua atividade
- Fluxogramas

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Desenhos de processo

### 6.3.3.2. Combustíveis

- Tipos de combustíveis
- Combustíveis líquidos - caracterização (ponto de fluidez; viscosidade; densidade; ponto de fulgor e de ignição)
- Cinzas
- Água e sedimentos
- Poder calorífico e análises típicas de diversos óleos combustíveis.
- Combustíveis gasosos - caracterização (poder calorífico; densidade relativa; composição química e análises típicas de diversos tipos de gases).

### 6.3.3.3. Combustão

- Teoria da Combustão: Definições
- Queimadores
- Reação de Combustão
- Cálculos da Combustão
- Relação entre troca térmica e combustão: termofluidoquímica
- Substituição de combustíveis
- Limites de explosividade gases siderúrgicos (BFG, COG, LDG)
- Gás natural e Alcatrão
- Temperatura de chama
- Atomização de chama
- Segurança na operação com gases
- Detector de chama
- Combustão (Relação ar x combustível e regulagem)
- Emissões (Material Particulado, SOx, NOx e CO2)

### 6.3.3.4. Distribuição de Vapor

- Utilização e Características:
  - Redução de Pressão
  - Níveis de Pressão
  - Controle

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Vazamentos
- Características termodinâmicas
- Válvula de segurança
- Condensado de vapor:
  - Formação de Condensado
  - Problemas Devidos ao Condensado
  - Purgadores: Principais Tipos de Purgadores de Vapor e seu funcionamento
  - Cuidados e Manutenção.
- Coletores de Condensado: Reutilização de Condensado; Funcionalidade.
- Isolamento Térmico: Razão de aplicações e Materiais.

#### **6.3.3.5. Instrumentação e Automação**

- Noções elementares (medições de temperatura, pressão e vazão)
- Noções básicas de instrumentação:
  - Manômetro
  - Termômetro
  - Medidores de vazão
  - Posicionadores
  - Detectores de Gases
  - Visor de nível
  - Pressostatos
- Sistemas supervisórios, Interface Homem Máquina (IHM)

#### **6.3.3.6. Tratamento de água de caldeira**

- Tratamento de água de alimentação da caldeira
- Produtos químicos para tratamento de água de caldeira.
- Características da água de caldeira:
  - PH
  - Dureza
  - Oxigênio
  - Sólidos suspensos e sedimentáveis
  - Cadeias catiônicas e aniônicas
  - Incrustação

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Condutividade
- Corrosão
- Impurezas da água e suas conseqüências
- Dosagem de produtos químicos:
  - Determinação da concentração de produtos em solução
  - Preparação de soluções para dosagem

### 6.3.3.7. Equipamentos

- Caldeiras:
  - Flamotubulares
  - Aquotubulares
  - Elétricas
  - a Combustíveis sólidos
  - a Combustíveis líquidos
  - a Gás
- Ventiladores:
  - Conceitos básicos
  - Tipos de ventiladores
- Purgadores (Tipos, cuidados e aplicações)
- Noções de bombas:
  - Tipos, cuidados e aplicações
  - Escoamento de fluídos
  - Perda de carga
  - Classificação de bombas
  - Bombas de deslocamento positivo
  - Curvas características
  - NPSH – cavitação
  - Golpes de Aríete e Cavitação
  - Associação de bombas - operações em série e paralelo
  - Instalação e Manutenção: Bases de Bombas
  - Escorva, Partida e parada
  - Sistema de lubrificação
  - Controle de manutenção

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Filtros (Tipos, cuidados e aplicações)
- Reservatórios de estocagem e uso:
  - Combustíveis Líquidos (Tipos, cuidados e aplicações)

#### **6.3.3.8. Análise dos perigos e riscos no manuseio e uso dos fluidos (Aspectos de Saúde, Segurança e Meio-Ambiente)**

- Explosão de caldeira (Causas e prevenções)
- Utilização de EPI's (Mascara autônoma, Mascara de linha/Ar mandado e Detectores de gases)
- Cuidados no Recebimento e/ou uso:
  - Combustíveis Líquidos
  - Combustíveis Gasosos
- Cuidados na distribuição de vapor
- Cuidados no Recebimento e/ Utilização de Produtos Químicos
- Cuidados no Manuseio de Resíduos
- Emergência:
  - Detector de chama
  - Válvula de segurança
  - Rota de fuga
  - Bloqueio de emergência
  - Nível baixo de água
  - Bloqueio por sobre-pressão de vapor
- Exposição ao Calor, ruídos, radiações ultravioleta e fumos
- Emissões (Material Particulado, SOx, NOx e CO2)
- Elementos da NR-13 (análise preliminar de risco, descrições de medidas de controle e primeiros socorros).

#### **6.3.4. Operador de Termoelétrica**

Premissa

O operador de termoelétrica deverá ter obrigatoriamente os seguintes treinamentos para ser certificado, conforme NR-10:

- Curso básico – Segurança em instalações e serviços com eletricidade;
- Curso complementar – Segurança no sistema elétrico de potência (SEP) e em suas proximidades.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

O operador de termoelétrica deverá ter obrigatoriamente os seguintes treinamentos para ser certificado, conforme NR-13:

- Treinamento de Segurança na Operação de Unidades de Processo;
- Estagio supervisionado, na operação de vasos de pressão, conforme item 13.8.8, desta norma;
- Treinamento de Segurança na Operação de Caldeiras;
- Estagio supervisionado, na operação de caldeiras, conforme item 13.3.9, desta norma.

#### **6.3.4.1. Gerais**

- Materiais para tubulações: Especificações de material; Efeito da temperatura nas propriedades mecânicas.
- Conexões de Tubulações: Tipos; Classificações.
- Válvulas: Tipos; Características Gerais; Aplicações; Operação de válvulas; Manutenção em válvulas.
- Altura Manométrica
- Ponto de Operação
- Simbologia de sua atividade
- Fluxogramas
- Desenhos de processo

#### **6.3.4.2. Combustíveis**

- Tipos de combustíveis
- Combustíveis líquidos - caracterização (ponto de fluidez; viscosidade; densidade; ponto de fulgor e de ignição)
- Cinzas
- Água e sedimentos
- Poder calorífico e análises típicas de diversos óleos combustíveis.
- Combustíveis gasosos - caracterização (poder calorífico; densidade relativa; composição química e análises típicas de diversos tipos de gases).

#### **6.3.4.3. Combustão**

- Teoria da Combustão: Definições
- Queimadores
- Reação de Combustão

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Cálculos da Combustão
- Relação entre troca térmica e combustão: termodinâmica
- Substituição de combustíveis
- Limites de explosividade gases siderúrgicos (BFG, COG, LDG)
- Gás natural e Alcatrão
- Temperatura de chama
- Atomização de chama
- Segurança na operação com gases
- Detector de chama
- Combustão (Relação ar x combustível e regulagem)
- Emissões (Material Particulado, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> e CO<sub>2</sub>)

#### 6.3.4.4. Distribuição de Vapor

- Utilização e Características:
  - Redução de Pressão
  - Níveis de Pressão
  - Controle
  - Vazamentos
- Características termodinâmicas
- Válvula de segurança
- Condensado de vapor:
  - Formação de Condensado
  - Problemas Devidos ao Condensado
  - Purgadores: Principais Tipos de Purgadores de Vapor e seu funcionamento
  - Cuidados e Manutenção.
- Coletores de Condensado: Reutilização de Condensado; Funcionalidade.
- Isolamento Térmico: Razão de aplicações e Materiais.

#### 6.3.4.5. Turbinas

- Conceitos.
- Tipos.
- Trocadores de calor.
- Sistemas auxiliares.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Vibração e balanceamento.
- Velocidade:
  - Controle de velocidade
  - Sobre velocidade
  - Velocidade crítica

#### **6.3.4.6. Fundamentos de Eletricidade**

- Conhecimentos de grandezas elétricas:
  - Tensão e corrente elétrica contínua e alternada
  - Potência e energia
  - Conversões de unidades.
- Componentes básicos de circuitos elétricos:
  - Resistor
  - Capacitor
  - Indutor
  - Materiais condutores e isolantes
- Análise de circuitos de corrente contínua e alternada simples: Cálculo de tensões em nós e correntes de malhas.
- Diagramas elétricos unifilares e trifilares.
- Cálculos de potência e energia ativa, reativa, aparente e fator de potência.
- Conceitos básicos de aterramento e tipos de malhas de terra.
- Aspectos de segurança envolvendo tensões geradas devido a problemas no aterramento.
- Noções básicas dos equipamentos elétricos:
  - Transformadores de corrente e potencial
  - Disjuntores
  - Chaves seccionadoras
  - Pára-raios
  - Isoladores
  - Amperímetros
  - Voltímetros
  - Termômetros
  - Pressostatos

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Transformadores de força
- Geração de energia elétrica:
  - Termoelétrica
  - Grupos geradores
  - Fontes alternativas
  - Geradores síncronos

#### **6.3.4.7. Proteção de Sistemas Elétricos**

- Equipamentos de proteção de sistemas elétricos:
  - Chaves fusíveis
  - Relés – aplicações
  - Tipos e critérios de uso
- Noções de seletividade, curto-circuito e proteção de sistemas elétricos.
- Estudo das funções de proteção usadas em sistemas elétricos de média e alta tensão:
  - Subtensão
  - Sobrecorrente
  - Diferencial
  - Térmica
  - Gases
  - Fusíveis de média tensão
- Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA). Tipo Franklin, Gaiola de Faraday e malha de aterramento.
- Sistema de aterramento: modos de falha e sintomas da ausência de aterramento.

#### **6.3.4.8. Manobras de Sistemas Elétricos**

- Subestações Elétricas: Elevadora, de distribuição e de chaveamento. Equipamentos que compõe e suas finalidades - Transformadores, resistores de aterramento, disjuntores, chaves seccionadoras, barramentos e pára-raios.
- Paralelismo de transformadores, verificação de nível de tensão, defasagem angular, seqüência de fase, relação de transformação, capacidade de carregamento dos trafos e capacidade dos auxiliares (Cabos e Disjuntores).
- Sincronismo de geradores (riscos operacionais e parâmetros elétricos).

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Bloqueio, Impedimento e aterramento de circuitos (dispositivos fixos e móveis, isolados ou não) e equipamentos elétricos: Conceitos, finalidades, tipos e situações.
- Extração e inserção de disjuntores e gavetas em barramentos.
- Conceitos de Fluxo de Carga Ativa e Reativa.
- Controle de demanda e de fator de potência:
  - Hora de ponta
  - Hora fora de ponta
  - Hora Reservada
  - Período indutivo
  - Período capacitivo
  - Período úmido
  - Período seco

#### **6.3.4.9. Automação de Sistemas Elétricos**

- Noções básicas de instrumentação: Sensores, atuadores, controladores, transmissores de sinais.
- Introdução aos Controladores Lógicos Programáveis (CLP's), aspectos de hardware e software e suas aplicações em sistemas elétricos de potência.

#### **6.3.4.10. Instrumentação e Automação**

- Noções elementares (medições de temperatura, pressão e vazão)
- Noções básicas de instrumentação:
  - Manômetro
  - Termômetro
  - Medidores de vazão
  - Vacuômetro
  - Posicionadores
  - Detectores de Gases
  - Visor de nível
  - Pressostatos
- Sistemas supervisórios, Interface Homem Máquina (IHM)

#### **6.3.4.11. Tratamento de Água de Caldeira**

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Tratamento de água de alimentação da caldeira
- Produtos químicos para tratamento de água de caldeira.
- Características da água de caldeira:
  - pH
  - Dureza
  - Oxigênio
  - Sólidos suspensos e sedimentáveis
  - Cadeias catiônicas e aniônicas
  - Incrustação
  - Condutividade
  - Corrosão
- Impurezas da água e suas conseqüências
- Dosagem de produtos químicos:
  - Determinação da concentração de produtos em solução
  - Preparação de soluções para dosagem

#### 6.3.4.12. Equipamentos

- Caldeiras:
  - Flamotubulares
  - Aquotubulares
  - Elétricas
  - a Combustíveis sólidos
  - a Combustíveis líquidos
  - a Gás
- Ventiladores:
  - Conceitos básicos
  - Tipos de ventiladores
- Compressores / Sopradores - Conceitos básicos; Ciclos de compressão; Tipos de compressores e riscos
- Purgadores (Tipos, cuidados e aplicações)
- Noções de bombas:
  - Tipos, cuidados e aplicações
  - Escoamento de fluídos

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Perda de carga
- Classificação de bombas
- Bombas de deslocamento positivo
- Curvas características
- NPSH – cavitação
- Golpes de Aríete e Cavitação
- Associação de bombas - operações em série e paralelo
- Instalação e Manutenção: Bases de Bombas
- Escorva, Partida e parada
- Sistema de lubrificação
- Controle de manutenção
- Filtros (Tipos, cuidados e aplicações)
- Reservatórios de estocagem e uso:
  - Combustíveis Líquidos (Tipos, cuidados e aplicações)

#### **6.3.4.13. Análise dos perigos e riscos no manuseio e uso dos fluidos e de sistema elétrico (Aspectos de Saúde, Segurança e Meio-Ambiente)**

- Conhecimento e utilização de EPI's específicos:
  - Mascara autônoma
  - Mascara de linha/Ar mandado
  - Detectores de gases
  - Luvas de média tensão
  - Bastão de aterramento
  - Bastão de manobras
  - Detector de tensão
  - Tapete isolante
  - Vestimentas isolantes
- Riscos típicos no sistema elétrico de potência e sua prevenção:
  - Proximidade e contatos com partes energizadas
  - Indução
  - Descargas atmosféricas
  - Estática
  - Campos elétricos e magnéticos

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Comunicação e identificação
- Trabalho em altura, máquinas e equipamentos especiais
- Explosão de caldeira (Causas e prevenções)
- Cuidados no Recebimento e/ou uso:
  - Combustíveis Líquidos
  - Combustíveis Gasosos
- Cuidados na distribuição de vapor
- Cuidados no Recebimento e/ Utilização de Produtos Químicos
- Cuidados no Manuseio de Resíduos
- Emergência:
  - Detector de chama
  - Válvula de segurança
  - Rota de fuga
  - Bloqueio de emergência
  - Nível baixo de água
  - Bloqueio por sobre-pressão de vapor
- Exposição ao Calor, ruídos, radiações ultravioleta e fumos
- Emissões (Material Particulado, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub> e CO<sub>2</sub>)
- Elementos da NR-10 (zona de risco, zona controlada, análise preliminar de risco, descrições de medidas de controle e primeiros socorros).
- Elementos da NR-13 (análise preliminar de risco, descrições de medidas de controle e primeiros socorros).

### 6.3.5. Operador de Hidroelétrica

#### Premissa

O operador de hidroelétrica deverá ter obrigatoriamente os seguintes treinamentos para ser certificado, conforme NR-10:

- Curso básico – Segurança em instalações e serviços com eletricidade;
- Curso complementar – Segurança no sistema elétrico de potência (SEP) e em suas proximidades.

O operador de hidroelétrica deverá ter obrigatoriamente os seguintes treinamentos para ser certificado, conforme NR-13:

- Treinamento de Segurança na Operação de Unidades de Processo;

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Estágio supervisionado, na operação de vasos de pressão, conforme item 13.8.8, desta norma.

#### 6.3.5.1. Gerais

- Materiais para tubulações: Especificações de material; Efeito da temperatura nas propriedades mecânicas.
- Conexões de Tubulações: Tipos; Classificações.
- Válvulas: Tipos; Características Gerais; Aplicações; Operação de válvulas; Manutenção em válvulas.
- Altura Manométrica
- Ponto de Operação
- Simbologia de sua atividade
- Fluxogramas
- Desenhos de processo

#### 6.3.5.2. Turbinas

- Conceitos
- Tipos
- Trocadores de calor
- Sistemas auxiliares
- Reguladores de Velocidade (Métodos, tipos, cuidados, etc).

#### 6.3.5.3. Fundamentos de Eletricidade

- Conhecimentos de grandezas elétricas:
  - Tensão e corrente elétrica contínua e alternada
  - Potência e energia
  - Conversões de unidades.
- Componentes básicos de circuitos elétricos:
  - Resistor
  - Capacitor
  - Indutor
  - Materiais condutores e isolantes
- Análise de circuitos de corrente contínua e alternada simples: Cálculo de tensões em nós e correntes de malhas.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Diagramas elétricos unifilares e trifilares.
- Cálculos de potência e energia ativa, reativa, aparente e fator de potência.
- Conceitos básicos de aterramento e tipos de malhas de terra.
- Aspectos de segurança envolvendo tensões geradas devido a problemas no aterramento.
- Noções básicas dos equipamentos elétricos:
  - Transformadores de corrente e potencial
  - Disjuntores
  - Chaves seccionadoras
  - Pára-raios
  - Isoladores
  - Amperímetros
  - Voltímetros
  - Termômetros
  - Pressostatos
  - Transformadores de força
- Geração de energia elétrica:
- Termoelétrica
- Grupos geradores
- Fontes alternativas
- Geradores síncronos

#### **6.3.5.4. Proteção de Sistemas Elétricos**

- Equipamentos de proteção de sistemas elétricos:
  - Chaves fusíveis
  - Relés – aplicações
  - Tipos e critérios de uso
- Noções de seletividade, curto-circuito e proteção de sistemas elétricos.
- Estudo das funções de proteção usadas em sistemas elétricos de média e alta tensão:
  - Subtensão
  - Sobrecorrente
  - Diferencial

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Térmica
- Gases
- Fusíveis de média tensão
- Sistemas de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA). Tipo Franklin, Gaiola de Faraday e malha de aterramento.
- Sistema de aterramento: modos de falha e sintomas da ausência de aterramento.

#### **6.3.5.5. Manobras de Sistemas Elétricos**

- Subestações Elétricas: Elevadora, de distribuição e de chaveamento. Equipamentos que compõe e suas finalidades - Transformadores, resistores de aterramento, disjuntores, chaves seccionadoras, barramentos e pára-raios.
- Paralelismo de transformadores, verificação de nível de tensão, defasagem angular, seqüência de fase, relação de transformação, capacidade de carregamento dos trafos e capacidade dos auxiliares (Cabos e Disjuntores).
- Sincronismo de geradores (riscos operacionais e parâmetros elétricos).
- Bloqueio, Impedimento e aterramento de circuitos (dispositivos fixos e móveis, isolados ou não) e equipamentos elétricos: Conceitos, finalidades, tipos e situações.
- Extração e inserção de disjuntores e gavetas em barramentos.
- Fluxo de Carga Ativa e Reativa
- Despacho de carga
- Controle de demanda e de fator de potência:
  - Hora de ponta
  - Hora fora de ponta
  - Hora Reservada
  - Período indutivo
  - Período capacitivo
  - Período úmido
  - Período seco

#### **6.3.5.6. Automação de Sistemas Elétricos**

- Noções básicas de instrumentação: Sensores, atuadores, controladores, transmissores de sinais.
- Introdução aos Controladores Lógicos Programáveis (CLP's), aspectos de hardware e software e suas aplicações em sistemas elétricos de potência.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

### 6.3.5.7. Instrumentação e Automação

- Noções elementares (medições de temperatura, pressão e vazão)
- Noções básicas de instrumentação:
  - Manômetro
  - Termômetro
  - Medidores de vazão
  - Posicionadores
  - Pressostatos
  - Medidor de nível
- Sistemas supervisórios, Interface Homem Máquina (IHM)

### 6.3.5.8. Fluidos

- Lei de Bernoulli
- Golpe de Aríete e Cavitação
- Hidrologia (Noções, Uso das Informações, Aspectos Legais)

### 6.3.5.9. Equipamentos

- Noções de bombas:
  - Tipos, cuidados e aplicações
  - Escoamento de fluídos
  - Perda de carga
  - Classificação de bombas
  - Bombas de deslocamento positivo
  - Curvas características
  - NPSH – cavitação
  - Associação de bombas - operações em série e paralelo
  - Instalação e Manutenção: Bases de Bombas
  - Escorva, Partida e parada
  - Sistema de lubrificação
  - Controle de manutenção
- Filtros (Tipos, cuidados e aplicações)
- Reservatórios/barragem de estocagem e uso de água:

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Fluxo dos lagos/rios
- Inspeções

#### **6.3.5.10. Análise dos Perigos e Riscos no Manuseio e Uso dos Fluidos e de Sistema Elétrico (Aspectos de Saúde, Segurança e Meio-Ambiente)**

- Conhecimento e utilização de EPI's específicos:
  - Luvas de média tensão
  - Bastão de aterramento
  - Bastão de manobras
  - Detector de tensão
  - Tapete isolante
  - Vestimentas isolantes
- Riscos típicos no sistema elétrico de potência e sua prevenção:
  - Proximidade e contatos com partes energizadas
  - Indução
  - Descargas atmosféricas
  - Estática
  - Campos elétricos e magnéticos
  - Comunicação e identificação
  - Trabalho em altura, máquinas e equipamentos especiais
- Cuidados no Manuseio de Resíduos
- Emergência:
  - Rota de fuga
  - Bloqueio de emergência
  - Nível baixo/alto de água
- Elementos da NR-10 (zona de risco, zona controlada, análise preliminar de risco, descrições de medidas de controle e primeiros socorros).
- Elementos da NR-13 (análise preliminar de risco, descrições de medidas de controle e primeiros socorros).

#### **6.3.6. Operador de Fabrica de Oxigênio**

Premissa

O operador de fabrica de oxigênio deverá ter obrigatoriamente os seguintes treinamentos para ser certificado, conforme NR-13:

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Treinamento de Segurança na Operação de Unidades de Processo;
- Estágio supervisionado, na operação de vasos de pressão, conforme item 13.8.8, desta norma.

#### 6.3.6.1. Gerais

- Materiais para tubulações: Especificações de material; Efeito da temperatura nas propriedades mecânicas.
- Conexões de Tubulações: Tipos; Classificações.
- Válvulas: Tipos; Características Gerais; Aplicações; Operação de válvulas; Manutenção em válvulas.
- Altura Manométrica
- Ponto de Operação
- Simbologia de sua atividade
- Fluxogramas
- Desenhos de processo

#### 6.3.6.2. Noções de Termodinâmica:

- Propriedades do calor
- Fontes de calor
- Calor e temperatura
- Efeitos do calor
- Estudo dos gases
- Fundamentos da termodinâmica
- Sistemas
- Fase e estado – processos e ciclos
- Equilíbrio térmico
- Leis da termodinâmica
- Reversibilidade e irreversibilidade
- Trabalho

#### 6.3.6.3. Noções de Transferência de Calor:

- Transmissão de calor
- Condução térmica
- Convecção térmica

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Radiação
- Razão de transferência de calor em trocadores
- Trocadores de calor
- Casco e tubo
- Contato direto
- Criogênicos
- Aletados

#### **6.3.6.4. Noções de Mecânica dos Fluidos:**

- Estática dos fluidos
- Dinâmica dos líquidos
- Dinâmica dos gases
- Transferência de líquidos
- Transferência de gases
- Compressão isotérmica
- Compressão adiabática reversível
- Eficiência adiabática
- Compressores
- Sopradores

#### **6.3.6.5. Tubulações, Válvulas e Acessórios:**

- Materiais de construção x aplicação
- Filtros, purgadores e separadores
- Tipos de válvulas e aplicações

#### **6.3.6.6. Utilidades:**

- Tratamento de água industrial
- Produtos químicos
- Vapor
- Ar de instrumento

#### **6.3.6.7. Criogenia, Estocagem e Gasodutos:**

- Caracterização criogênica

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Riscos no manuseio de produtos criogênicos
- Sistemas de back up
- Tanques criogênicos
- Vaporizadores
- Bombas criogênicas
- Sistema de medição de gasodutos
- Perdas
- NR-13 – Vasos de Pressão

#### **6.3.6.8. Noções Instrumentação Básica:**

- Conceito e introdução
- Princípio da estática dos fluidos
- Transmissores de pressão, vazão, temperatura e nível
- Controladores de pressão, vazão, temperatura e nível
- Válvulas de controle
- Função e legenda p/ instrumentação
- Instrumentação digital
- PLC, Ladder, FIX, Rede, MPC e Histórico Trend

#### **6.3.6.9. Separação de Ar:**

- Composição do ar e características dos gases
- Processo de separação de ar
- Filtração, compressão, purificação, fontes de refrigeração, destilação e argônio
- Partidas/paradas e degelo de plantas
- Conhecimento dos perigos/riscos e segurança no manuseio/uso de oxigênio, nitrogênio e argônio

#### **6.3.6.10. Análise dos Perigos e Riscos no Manuseio e Uso dos Gases do Ar e Criogênicos (Aspectos de Saúde, Segurança e Meio-Ambiente)**

- Conhecimento e utilização de EPI's específicos:
  - Mascara autônoma
  - Mascara de linha/Ar mandado
  - Detectores de gases

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

- Luvas de couro pra criogênicos
- Cuidados no Recebimento e/ou uso:
  - Líquidos criogênicos
  - Vapor
- Emergência:
  - Rota de fuga
  - Bloqueio de emergência
- Presença de Hidrocarbonetos
- Explosividade e inflamabilidade
- Asfixia
- Elementos da NR-13 (análise preliminar de risco, descrições de medidas de controle e primeiros socorros).

#### **6.4. Capacitação Física e Orgânica**

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

#### **6.5. Qualificação**

- a. Os candidatos à certificação na ocupação de operador de Energia e Utilidades nas suas diversas especialidades/níveis, devem se submeter a um exame escrito de conhecimentos com base no programa de conhecimentos exigíveis, conforme item 6.
- b. Os candidatos são considerados qualificados quando atenderem a todas as condições apresentadas a seguir:
  - b1. Índice de acerto igual ou superior a 70% do total de questões que compõem o exame de qualificação (englobando conhecimentos básicos e conhecimentos específicos);
  - b2. Índice de acerto igual ou superior a 70% do total das questões que compõem os itens de conhecimentos específicos;
  - b3. Índice de acerto igual ou superior a 50% das questões de cada item de conhecimentos básicos.
- c. O profissional candidato à certificação para um nível na sua especialização não necessita ser certificado em níveis inferiores dessa mesma especialização.

#### **6.6. Reexame**

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

Os critérios de aplicação de reexame para os candidatos na condição de “em qualificação” são os que se seguem:

- Para o candidato que não atender ao item b1, 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 item b1 e não atender ao item b2, 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 item b1 e não atender ao item b3, no reexame serão aplicadas questões dos itens de conhecimentos básicos; serão aplicadas 10 questões para cada item de conhecimento básico no qual o candidato não foi aprovado.
- O candidato que não obtiver aproveitamento mínimo suficiente para aprovação no primeiro exame de qualificação deve aguardar no mínimo 30 (trinta) dias, a partir da divulgação dos resultados, para requerer outro exame.
- O candidato com aproveitamento insuficiente pode requerer dois reexames dentro do período de 180 (cento e oitenta) dias, contado a partir da data de divulgação do resultado do primeiro exame. O candidato com aproveitamento insuficiente na terceira tentativa (2º reexame) somente pode requerer um novo exame após um prazo mínimo de 180 (cento e oitenta) dias, contado a partir da data de divulgação do resultado do primeiro exame, sendo que o mesmo conterá todos os itens de conhecimento.

## 7. CERTIFICAÇÃO

Baseado nos resultados obtidos nos exames de qualificação, o BUREAU expedirá uma carteira de identificação, indicando a Especialidade/ nível para qual o profissional está qualificado e certificado.

O BUREAU, quando solicitado, deverá tornar pública a situação da certificação dos profissionais.

### 7.1. Validade da Certificação

A certificação de profissionais em qualquer um dos dois níveis tem prazo de validade de 48 (quarenta e oito) meses, a contar da data da certificação.

### 7.2. Manutenção da Certificação

A manutenção da certificação será feita mediante a comprovação do exercício da ocupação, durante pelo menos por 30 (trinta) meses, no período de validade considerado no item 12.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08

### 7.3. Revogação da Certificação

A Revogação da certificação ocorrerá nos seguintes casos:

- I. Perda da demanda física ou psíquica do profissional para exercer as atividades da ocupação para qual está certificado.
- II. Quando houver evidências objetivas e comprovadas apresentadas ao BUREAU e por este analisada e aceita, que indiquem não mais estar o profissional qualificado para exercer as atividades da ocupação para as quais foi certificado.

### 7.4. Recertificação

Certificações vencidas poderão ser renovadas pelo BUREAU para um novo período, mediante comprovação da permanência na ocupação, num prazo máximo de 60 (sessenta) dias após o vencimento da certificação. Caso contrário, será considerado cancelada a certificação, sendo então necessário realizar todo processo de qualificação, para reaver a certificação.

### 7.5. Cancelamento da Certificação

Na ocorrência de casos de fraude, imperícia grave, e prática de atos delituosos, cabem ao BUREAU a análise das solicitações, das evidências objetivas e das apurações dos fatos.

ELABORADO POR	VERIFICADO POR	APROVADO POR	EMISSÃO	REV.	DATA	
Comissão Técnica de Operadores de EU	Bureau	CNCO		02	23/04/08	<b>Folha 47 de 48</b>

## Anexo 1 – Tabela

OBS: Os números existentes na tabela fazem referencia ao tempo que o operador necessita ter na função para estar apto a fazer a prova de certificação

Nível	Experiência	Especialidade	Escolaridade (anos)			
			Ensino Fundamental	Ensino Fundamental com Curso Profissionalizante	Ensino Médio	Educação Básica completa (Curso Técnico ou Tecnólogo)
I	Na função	Operador de Distribuição de Energia Elétrica	3	2	1	1
		Operador de Tratamento e Distribuição de Fluidos	3	2	1	1
		Operador de Geração Termoelétrica	3	2	2	1
		Operador de Fábrica de Oxigênio	3	2	2	1
		Operador de Geração Hidroelétrica	3	2	2	1
		Operador de Geração de Vapor	3	2	2	1
	Na função e afastado de 6 (seis) a 12 (doze) meses	Operador de Distribuição de Energia Elétrica	3 + 0,5	2 + 0,5	1 + 0,5	1 + 0,5
		Operador de Tratamento e Distribuição de Fluidos	3 + 0,5	2 + 0,5	1 + 0,5	1 + 0,5
		Operador de Geração Termoelétrica	3 + 0,5	2 + 0,5	2 + 0,5	1 + 0,5
		Operador de Fábrica de Oxigênio	3 + 0,5	2 + 0,5	2 + 0,5	1 + 0,5
		Operador de Geração Hidroelétrica	3 + 0,5	2 + 0,5	2 + 0,5	1 + 0,5
		Operador de Geração de Vapor	3 + 0,5	2 + 0,5	2 + 0,5	1 + 0,5
	Na função e afastado por mais de 12 (doze) meses	Operador de Distribuição de Energia Elétrica	3 + 1	2 + 1	1 + 1	1 + 1
		Operador de Tratamento e Distribuição de Fluidos	3 + 1	2 + 1	1 + 1	1 + 1
		Operador de Geração Termoelétrica	3 + 1	2 + 1	2 + 1	1 + 1
		Operador de Fábrica de Oxigênio	3 + 1	2 + 1	2 + 1	1 + 1
		Operador de Geração Hidroelétrica	3 + 1	2 + 1	2 + 1	1 + 1
		Operador de Geração de Vapor	3 + 1	2 + 1	2 + 1	1 + 1

Notas:

1. Cursos técnicos afins com a ocupação como: Metalurgia, Mecânica, Elétrica, Eletrônica, Química.
2. Os números da tabela referem-se a anos de experiência na ocupação.
3. O valor após o sinal “+” refere-se ao acréscimo de tempo de experiência após retorno de afastamento da ocupação