

Sistema de Certificação de Operadores de ETEs no Canadá

Autor: Marcelo Kenji Miki, Coordenador de Transferência de Tecnologia da Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico - TD, Mestre pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - EPUSP

Em: Anais do X Encontro Técnico da Associação do Engenheiros da SABESP, AGO 1999.

Palavras-Chave: Certificação, treinamento, operação, tratamento de esgotos, ETE

Resumo

Este estudo procurou descrever o sistema de certificação de operadores de ETEs no Canadá, de modo a ilustrar como está inserida a questão da regulamentação profissional desta profissão. Portanto este estudo pode servir de base para que a Sabesp possa se adiantar neste processo iniciando programas de treinamento com um enfoque voltado também para a certificação.

Introdução

Atualmente a Sabesp está participando do Acordo de Cooperação Técnica entre o Estado de São Paulo e o Canadá, sendo um dos subprojetos o treinamento e a certificação de operadores de estações de tratamento de esgotos. Da parte do Estado de São Paulo as instituições envolvidas são a Sabesp e a Cetesb. Já no caso do Canadá a coordenação está sendo realizada pelo Environment Canada.

Durante estes os últimos anos foram realizadas inúmeras atividades, que procuraram investigar e recolher todas as informações possíveis na montagem deste sistema.

Este estudo tem como objetivo mostrar como está estruturado este sistema no Canadá e assim contribuir na montagem de um sistema na Sabesp.

1 Generalidades

Em agosto de 1997 foram realizadas visitas técnicas no Canadá, nas Agências de Proteção Ambiental das Províncias de Alberta e de Ontário, bem como nas estações de tratamento de esgotos.

Através destas visitas foi possível recolher as informações referentes ao Sistema de Certificação de Operadores de ETEs.

2 Histórico

O início deste Programa de Certificação no Canadá começou em 1969. Em 1974 foi formado um comitê para estabelecer um programa de certificação compatível para todas as províncias, que foi feito em conjunto com a Agência Internacional ABC – Association of Boards of Certification. (localizada em Ames, Iowa, EUA).

A Província de Alberta foi a primeira no Canadá a exigir a Certificação dos Operadores de ETEs. Em 1975 iniciou-se um Programa de Certificação Voluntária. Em 1982 a Certificação torna-se obrigatória por lei. Em 1991 a lei sofreu um aperfeiçoamento quanto as diretrizes a serem atendidas no Programa de Certificação.

Já na Província de Ontário o Processo de Certificação Voluntária deu início em 1986. A obrigatoriedade deu-se em 1993

3 Justificativa

As justificativas recolhidas no Canadá para a implementação de um Programa de Certificação de Operadores de ETEs atingem duas esferas: a primeira é o cliente, ou seja, a própria população; a segunda recai sobre o próprio operador.

Para o cliente:

- Proteção ao meio ambiente e à saúde pública;
- Qualidade dos serviços ;
- Segurança e Procedimentos Operacionais eficazes;
- Otimização dos recursos públicos e de infra-estrutura;

Para o operador:

- Padrão de desempenho uniforme;
- Maior mobilidade profissional;
- Credibilidade;
- Profissionalismo;
- Desenvolvimento profissional.

4 Definições

Antes do prosseguimento da descrição do sistema de treinamento e certificação de operadores de ETEs é necessário esclarecer algumas definições.

4.1 Certificação

Certificação é um método para mostrar que um indivíduo possui uma série de habilidades e conhecimento para executar tarefas com determinado grau de dificuldade.

4.2 Operação de tratamento de esgoto

“**Operar**” significa desempenhar as tarefas do dia a dia que se consistem principalmente no controle de qualquer processo que afeta a qualidade do efluente final de uma ETE.

“**Operar**” pode incluir tarefas do dia a dia de manutenção, laboratório, administração, estudos especiais ou de engenharia desde que a função principal do operador seja o controle de processo.

“**Operar**” NÃO inclui tarefas de manutenção, laboratório, administração, estudos especiais ou de engenharia desde que a função principal do operador seja não esteja envolvida com o dia a dia do controle de processo.

4.3 Tarefas típicas de um operador de ETE

- I) Ligar, desligar e checar periodicamente os equipamentos da planta, tais como os sistemas de bombeamento, sistemas de dosagem de produtos químicos, equipamentos auxiliares (compressor), sistemas de medição e controle.

- II) Executar manutenção preventiva, tais como lubrificação, ajustes operacionais, limpeza e pintura de equipamento;
- III) Carregar e descarregar produtos químicos, tais como cilindros de cloro, líquidos a granel, produtos químicos em pó e produtos químicos embalados utilizando equipamento de carregamento de produtos químicos, tais como guindaste, carregadeira etc.
- IV) Executar manutenção corretiva em equipamentos mecânicos da planta, como por exemplo bombas de dosagem de produtos químicos e pequenas unidades.
- V) Manter os registros operacionais de dados da planta como por exemplo relatórios diários, mensais e anuais, inventários e registros de tarefas.
- VI) Monitorar a situação dos parâmetros operacionais da planta, tais como vazões, pressões, dosagem de produtos químicos, níveis e indicadores de qualidade de água e fazer os ajustes necessários de modo a se atender as diretrizes da planta;
- VII) Coletar amostras representativas e executar testes laboratoriais como por exemplo DBO, Sólidos Suspensos, Cloro Residual etc.
- VIII) Fazer solicitação de compra de produtos químicos, reparação de equipamentos e instrumentos.
- IX) Estimar e justificar o orçamento necessário despesas relacionadas com equipamentos e materiais.
- X) Conduzir inspeções de segurança, seguir regras de segurança para as operações da planta e também desenvolver e conduzir reuniões de segurança no trabalho.
- XI) Discutir o controle de poluição das águas com a população, conduzir visitas na planta (especialmente para crianças de escolas) e participar em programas de relações públicas.
- XII) Comunicar efetivamente com outros operadores e supervisores num nível técnico adequado.

- XIII) Fazer cálculos de operação da planta como por exemplo determinar as dosagens de produtos químicos, quantificação de vazão, tempo de detenção e de contato e taxas de alimentação.
- XIV) Interpretar os resultados laboratoriais e fazer as mudanças necessárias para assegurar uma operação ótima da planta.
- XV) Atender todos os requisitos da legislação.
- XVI) Limpar e dispor os materiais de gradeamento, da caixa de areia e fossa de maneira aceitável e segura.
- XVII) Monitorar o impacto de efluente no corpo receptor.
- XVIII) Gerenciar o tratamento e disposição do lodo.
- XIX) Monitorar e ajustar as taxas de geração, retorno e descarte de lodo.

5 Elementos Básicos de um Sistema de Certificação de Operadores de ETEs

5.1 Classificação das instalações

A classificação das instalações de estações de tratamento de esgotos é feita com base num sistema de pontuação, que fundamentalmente se baseia no “grau de dificuldade de se operar” a instalação. Este sistema é praticamente o mesmo nas Províncias de Alberta e Ontário e também similar a muitas localidades dos Estados Unidos.

Escolheu-se o material de Alberta para ilustrar este sistema. O sistema de classificação está apresentado a seguir na Tabela 1. Já o sistema de pontuação está apresentado na Tabela 2.

Tabela 1 - Classificação de ETEs

Baseado em:	I	II	III	IV
Número de pontos	30 ou menos	31 - 55	56-75	76 ou mais

Tabela 2 – Formulário de Sistema de Pontuação das ETEs

ITEM	PONTOS
Tamanho	
<i>Máxima População Equivalente – P.E. atendida, para o pico diário (1pt/10.000 habitantes de P.E. ou parte).....</i>	_____ (0-5)
<i>Maior valor entre a Vazão de Projeto (média do dia) ou a Vazão mensal de pico (média do dia) (1pt/5.000 m³/dia).....</i>	_____ (0-5)
Descarga do Efluente	
<i>Sensibilidade do corpo receptor *.....</i>	_____ (0-6)
<i>Disposição superficial – evaporação.....</i>	_____ (2)
<i>Disposição subsuperficial</i>	_____ (4)
Variação no esgoto bruto (leve à extrema) *.....	_____ (0-6)
Pré-tratamento	
Estação elevatória da vazão principal.....	_____ (3)
Gradeamento.....	_____ (3)
Remoção de areia.....	_____ (3)
Pré-tratamento químico, com exceção de cloração, enzimas.....	_____ (4)
Tratamento Primário	
Decantadores Primários.....	_____ (5)
Sedimentação/Digestão combinada.....	_____ (5)

* Ver Tabela 2a

Continuação da tabela 2

ITEM	PONTOS
Tratamento Secundário	
Bio-disco ou Filtro Biológico com dec. secundários ..	_____ (10)
Lodos ativados com decantadores secundários (incluindo aeração prolongada ou valos de oxidação).....	_____ (15)
Lagoas de estabilização (sem aeração).....	_____ (5)
Lagoas aeradas.....	_____ (8)
Tratamento Avançado	
Lagoa de polimento.....	_____ (2)
Físico-químico – sem tratamento secundário.....	_____ (15)
Físico-químico – com tratamento secundário.....	_____ (10)
Biológico ou químico/biológico.....	_____ (12)
Troca iônica.....	_____ (10)
Osmose reversa, eletrodialise.....	_____ (15)
Recuperação química, regeneração de carbono.....	_____ (4)
Fase sólida – Lodo	
Condicionamento.....	_____ (2)
Adensamento.....	_____ (5)
Digestão Anaeróbia.....	_____ (10)
Digestão Aeróbia.....	_____ (6)
Leitos de secagem.....	_____ (2)
Desidratação.....	_____ (8)
Redução de sólidos (incineração, oxidação)	_____ (12)
Desinfecção	
Cloração ou equivalente.....	_____ (5)
Geração própria de cloro.....	_____ (5)
Controle laboratorial da ETE	
Bacteriológico (complexidade) *.....	_____ (0-10)
Físico-químico (complexidade) *.....	_____ (0-10)

* Ver Tabela 2a

Tabela 2a - Guia de Pontuação

Descarga do Efluente	
Sensibilidade do corpo receptor.....	_____ (0-6)
<i>O conceito-chave é o grau de diluição proporcionado em condições de baixa vazão.</i>	
<i>Os pontos sugeridos são:</i>	
<i>Sem descarga.....</i>	_____ (0)
<i>Tratamento secundário é inadequado.....</i>	_____ (1)
<i>Necessidade de um tratamento além do secundário.....</i>	_____ (2)
<i>Condições de vazão muito críticas (por exemplo, o rio seca em determinados períodos).....</i>	_____ (3)
<i>Efluente usado em reciclagem direta e sistema de reuso.....</i>	_____ (6)
Variação no esgoto bruto (leve a extrema)	
_____ (0-6)	
<i>O conceito chave é a frequência e/ou intensidade do desvio ou a variação excessiva em relação às flutuações típicas ou normais; tal desvio pode ser em termos de concentração, toxicidade, carga de choque etc.</i>	
<i>Os pontos sugeridos são:</i>	
<i>As variações não excedem os valores normais ou típicos.....</i>	_____ (0)
<i>Desvios ou variações excessivas de 100 a 200% na concentração ou na vazão.....</i>	_____ (2)
<i>Desvios ou variações excessivas acima de 200% na concentração ou na vazão.....</i>	_____ (4)
<i>Esgoto bruto sujeito ao recebimento de descargas tóxicas.....</i>	_____ (6)

Controle do Laboratório pela ETE	
Bacteriológico/biológico (complexidade).....	_____ (0-10)
<i>O conceito chave é a confiabilidade do trabalho de laboratório bacteriológico e biológico realizado na ETE.</i>	
<i>Os pontos sugeridos são:</i>	
<i>Trabalho de laboratório realizado fora da ETE.</i>	_____ 0
<i>Procedimentos com membrana de filtração.....</i>	_____ 3
<i>Utilização de tubos de fermentação ou qualquer método de diluição; determinação de coliformes fecais.....</i>	_____ 5
<i>Identificação biológica.....</i>	_____ 7
<i>Estudos de identificação de vírus/parasitas ou outro tipo de trabalho complexo realizado na ETE.....</i>	_____ 10

Físico/Químico (complexidade).....	0-10
<i>O conceito chave é a confiabilidade do trabalho de laboratório bacteriológico e biológico realizado na ETE.</i>	
<i>Os pontos sugeridos são:</i>	
<i>Trabalho de laboratório realizado fora da ETE.</i>	<i>0</i>
<i>Ensaio simples como pH, sólidos sedimentáveis.....</i>	<i>3</i>
<i>Procedimentos adicionais tais como Oxigênio Dissolvido, DQO, DBO, sólidos, análises de gás, titulações, sólidos voláteis</i>	<i>5</i>
<i>Determinações mais avançadas tais como constituintes específicos: nutrientes, óleos e graxas, fenóis etc.....</i>	<i>7</i>
<i>Instrumentação altamente sofisticada tais como absorção atômica e cromatografia a gás.</i>	<i>10</i>

5.2 Exigências de Qualificação das Instalações

Feita a classificação de ETEs, sabe-se portanto o grau de complexidade de operação. Para cada nível de classificação e também conforme a população de atendimento tem-se as exigências de qualificação de operadores de ETEs. Estas exigências estão feitas a seguir.

Para as **instalações de classe I**, o operador encarregado do dia a dia da operação da instalação **deve** possuir a certificação de Nível I (ou superior). É **recomendado** que se tenha um operador de reserva.

Para as **instalações de classe II**, o operador encarregado do dia a dia da operação da instalação **deve** possuir a certificação de Nível II (ou superior). É **recomendado** que se tenha um assistente de operador com certificação de Nível I ou II.

Para as **instalações de classe III servindo uma população até 1500 habitantes**, o operador encarregado do dia a dia da operação da instalação **deve** possuir a certificação de Nível III (ou superior). É **recomendado** que os outros operadores tenham certificados conforme ilustrado no Apêndice.

Para as **instalações de classe III servindo uma população de 1500 a 10.000 habitantes**, o operador encarregado do dia a dia da operação da instalação **deve** possuir a certificação de Nível III (ou superior). **Deve-se** ter também pelo menos um outro operador com certificação de Nível I ou superior. É **recomendado** que os outros operadores tenham certificados conforme ilustrado no Apêndice.

Para as **instalações de classe III servindo uma população de 10.000 a 50.000 habitantes**, o operador encarregado do dia a dia da operação da instalação **deve** possuir a certificação de Nível III (ou superior). **Deve-se** ter também pelo menos um outro operador com certificação de Nível II ou superior. É **recomendado** que os outros operadores tenham certificados conforme ilustrado no Apêndice.

Para as **instalações de classe III servindo uma população acima de 50.000 habitantes**, o operador encarregado do dia a dia da operação da instalação **deve** possuir a certificação de Nível III (ou superior). **Deve-se** ter também pelo menos um outro operador com certificação de Nível II ou superior para atuar na ausência do operador encarregado e **pelo menos** mais outro operador com certificação de Nível I ou superior. **Deve-se** ter pelo menos um operador com certificação (de qualquer nível) por turno de trabalho. É **recomendado** que os outros operadores tenham certificados conforme ilustrado no Apêndice.

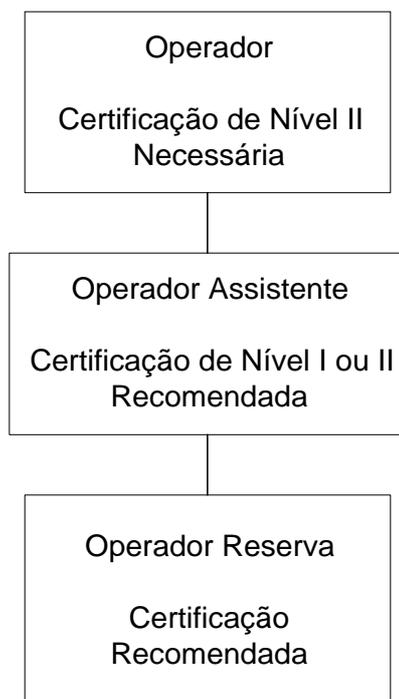
Para as **instalações de classe IV servindo uma população até 200.000 habitantes**, o operador encarregado do dia a dia da operação da instalação **deve** possuir a certificação de Nível IV. **Deve-se** ter também 2 - dois operadores com certificação de Nível III (ou superior) para atuar na ausência do operador encarregado de Nível IV. Deve-se ter pelo menos um operador com certificação de nível II ou superior por turno de trabalho. É **recomendado** que os outros operadores tenham certificados conforme ilustrado no Apêndice.

Para as **instalações de classe IV servindo uma população acima de 200.000 habitantes**, o operador encarregado do dia a dia da operação da instalação **deve** possuir a certificação de Nível IV. **Deve-se** ter pelo menos um outro operador com certificação de Nível IV para atuar na ausência do operador encarregado de Nível IV. Deve-se ter um terceiro operador com certificação de nível III ou IV e deve-se ter um operador com certificação de nível II (ou superior) por turno de trabalho. É **recomendado** que os outros operadores tenham certificados conforme ilustrado no Apêndice.

Instalação de Classe I



Instalação de Classe II

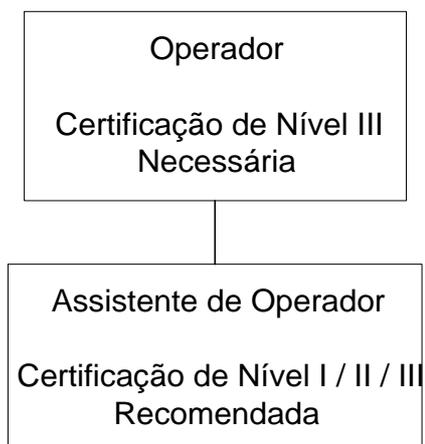


Nota:

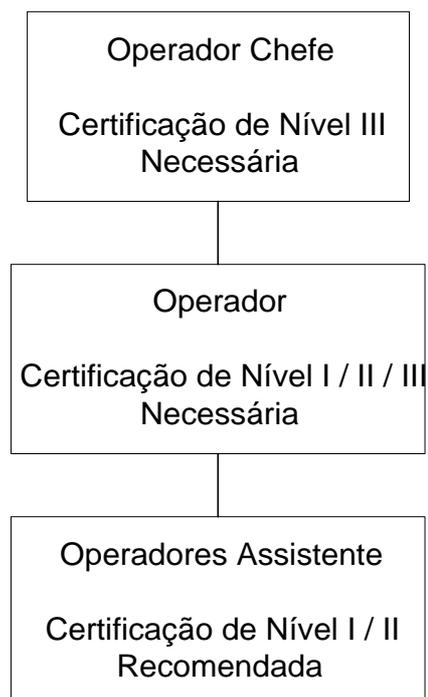
Os títulos das posições são apenas de caráter ilustrativo.

Os títulos reais podem ser determinados por cada instalação.

**Instalação de Classe III
(População < 1500 habitantes)**



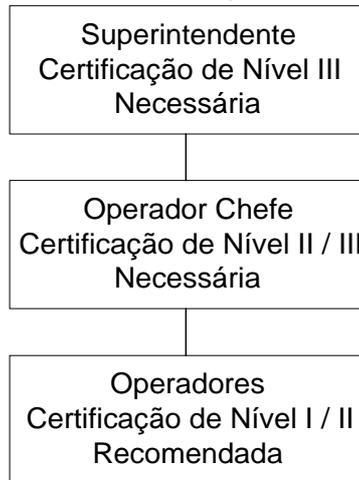
**Instalação de Classe III
(1500 < População < 10.000)**



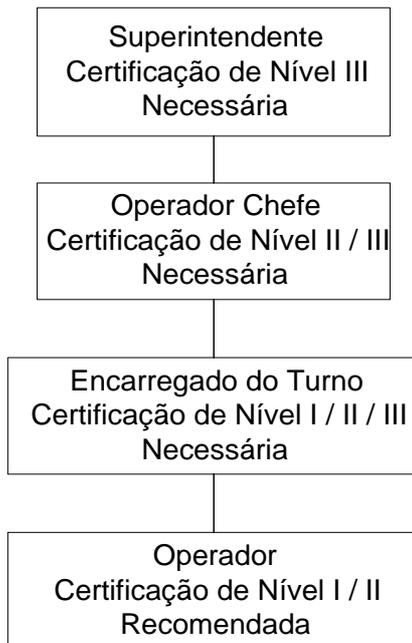
Nota:

Os títulos das posições são apenas de caráter ilustrativo.
Os títulos reais podem ser determinados por cada instalação.

**Instalação de Classe III
(10.000 < População < 50.000)**



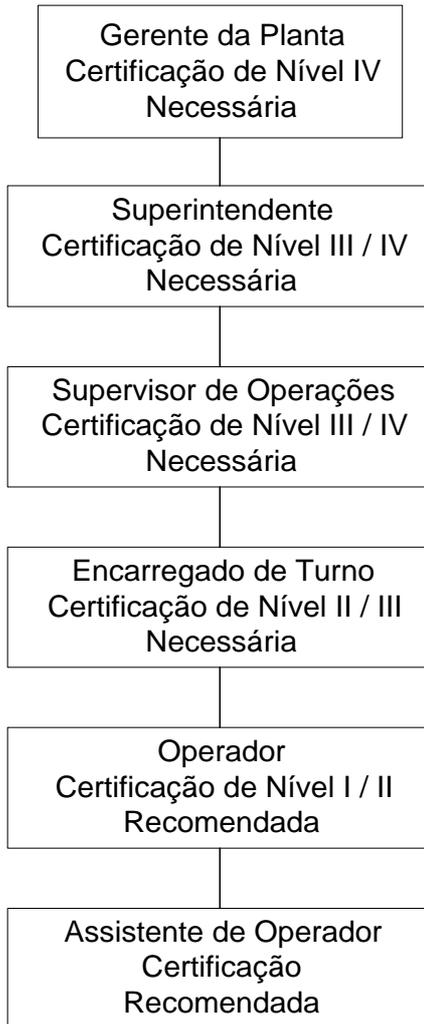
**Instalação de Classe III
(População > 50.000)**



Nota:

Os títulos das posições são apenas de caráter ilustrativo.
Os títulos reais podem ser determinados por cada instalação.

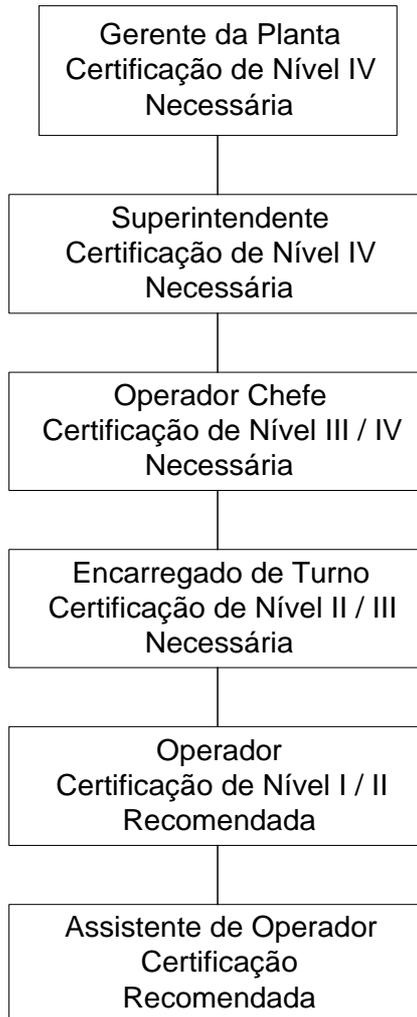
**Instalação de Classe IV
(População até 200.000)**



Nota:

Os títulos das posições são apenas de caráter ilustrativo.
Os títulos reais podem ser determinados por cada instalação.

**Instalação de Classe IV
(População > 200.000)**



Nota:

Os títulos das posições são apenas de caráter ilustrativo.
Os títulos reais podem ser determinados por cada instalação.

5.3 Exigências de Qualificação dos Operadores

Para a obtenção da certificação os operadores devem preencher certos pré-requisitos de educação e experiência de serviço. A tabela 5.3 mostra estes pré-requisitos conforme o nível do operador.

Nível do Operador	Educação Formal	Experiência	Exame	Prazo
I	2º grau	1 ano de experiência em instalação de nível I	Ser aprovado no exame de nível I	—
II	2º grau	3 anos de experiência em instalação de nível II	Ser aprovado no exame de nível II	1 ano após a obtenção do certificado de nível I
III	2 anos de curso Pós 2º grau	4 anos de experiência em instalação de nível III e pelo menos 2 anos como encarregado em instalação de nível II, III ou IV	Ser aprovado no exame de nível III	1 ano após a obtenção do certificado de nível II
IV	4 anos de curso Pós 2º grau	4 anos de experiência em instalação de nível IV e pelo menos 2 anos como encarregado em instalação de nível III ou IV	Ser aprovado no exame de nível IV	1 ano após a obtenção do certificado de nível IV

No Canadá, o 2º grau corresponde a 12 anos de educação formal. Os cursos pós-2º grau são dados por entidades aprovadas pelo órgão certificador. Estes dois anos de curso podem ser substituídos por horas de treinamento especializado, também dados em entidades aprovadas pelo órgão certificador.

6 Conclusões

A implantação de um sistema de treinamento e certificação de operadores de ETEs é uma tarefa extremamente complexa. Este sistema implica numa adaptação das tarefas atualmente exercidas pelos operadores de ETEs, bem

como na estrutura gerencial. Justamente por esta complexidade e implicações decorrentes deste sistema, a sua implantação na esfera pública é muito delicada.

No Canadá o desenvolvimento destes programas de treinamento e certificação iniciaram-se sempre de maneira voluntária. Ou seja, os programas de treinamento iniciaram-se em primeiro lugar dentro das próprias ETEs, através de iniciativas dos próprios operadores.

Uma dificuldade que o Canadá não teve e que a Sabesp deverá enfrentar foi com relação à tradução dos materiais didáticos. Normalmente o material mais utilizado no Canadá é a coleção de treinamento de operadores de ETEs desenvolvida pela Universidade de Sacramento para a EPA – Environmental Protection Agency. Além deste material existem outros, também desenvolvidos nos EUA, como por exemplo o livro de Ciências Básicas (matemática, química, hidráulica etc) desenvolvido pela AWWA – American Water Works Association. Ou seja, o Canadá tem utilizado materiais didáticos desenvolvidos nos EUA de modo a desenvolver o seu programa de treinamento de operadores de ETEs. No Brasil, um dos primeiros passos será o desenvolvimento dos materiais didáticos com a devida adaptação para o contexto do nosso país.

Referências bibliográficas

ALBERTA ENVIRONMENTAL PROTECTION, Water and wastewater operators' certification guidelines, Jan.1994.

ONTARIO MINISTRY OF ENVIRONMENT AND ENERGY, Ontario Water and wastewater operator licensing & facility classification program, Jul. 1995.

ONTARIO MINISTRY OF ENVIRONMENT AND ENERGY, Wastewater Treatment Operator Need-To-Know, Abr. 1996.