

FUNDAÇÃO DE ESCOLA DE GOVERNO – ENA
TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SANTA CATARINA – TCE/SC
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO LATO SENSU EM CONTROLE EXTERNO NAS
CONCESSÕES DE SERVIÇOS PÚBLICOS

MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE ESTRUTURAS DE SANEAMENTO
EM CONCESSÃO

Florianópolis

2013

Marcos Roberto Gomes

MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE ESTRUTURAS DE SANEAMENTO EM CONCESSÃO

Projeto de monografia submetida ao Curso de Especialização Lato Sensu em Controle Externo nas Concessões de Serviços Públicos, da Fundação Escola de Governo – ENA e Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina – TCE/SC.

Orientador: Maurício Luiz Sens

Florianópolis
2013



MARCOS ROBERTO GOMES

**MÉTODO DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE ESTRUTURAS DE
SANEAMENTO EM CONCESSÃO**

Monografia aprovada como requisito para obtenção do grau de especialista em Controle Externo nas Concessões de Serviços Públicos pela Fundação Escola de Governo EnaBrasil.

Orientador: _____

Dr. Maurício Luiz Sens

Universidade Federal de Santa Catarina

Coordenação Acadêmica: _____

Claudia Regina Castellano Losso

Fundação Escola de Governo ENABrasil

Florianópolis, 22 de fevereiro de 2014.



TRIBUNAL
DE CONTAS
DE SANTA
CATARINA

GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

FUNDAÇÃO ESCOLA DE GOVERNO – ENA

**TRIBUNAL DE CONTAS DO ESTADO DE SANTA
CATARINA**

INSTITUTO DE CONTAS – ICON/TCESC



O Curso de Especialização em “Controle Externo nas Concessões de Serviços Públicos” é uma iniciativa do Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina, financiado nos termos da Resolução nº TC 10/2004, sob a Coordenação do Instituto de Contas do TCESC, e desenvolvido pela Escola de Governo Fundação ENA .

Título da Monografia: Método de Avaliação de Desempenho de Estruturas de Saneamento em Concessão

Aluno (a): Marcos Roberto Gomes

Orientador: Maurício Luiz Sens

AGRADECIMENTOS

Ao prezado orientador Maurício Luiz Sens que gentilmente aceitou prestar sua valiosa contribuição na concretização deste trabalho.

Aos familiares e amigos com os quais não pude estar, em muitos momentos, em razão do curso.

Ao Tribunal de Contas por ter me proporcionado a formação nessa especialização.

À Coordenação do Icon e equipe, todos colegas do Tribunal de Contas que não mediram esforços para o sucesso desse curso e de tantos outros.

À Coordenação da ENA'Brasil e equipe que muito contribuíram para a concretização dessa especialização.

Aos professores que dedicaram parte do seu tempo para transmitir conhecimentos e experiências.

Aos amigos do Tribunal de Contas e demais colegas do curso com os quais aprendi muito no convívio durante o curso e na vida profissional na Instituição.

RESUMO

A Lei Federal nº 8.987/95, conhecida como a Lei de Concessões, como marco regulatório do setor, qualifica as obras executadas em regime de concessão como obras públicas. Na prática do controle externo sobre tais obras, verifica-se uma grande dificuldade em avaliar a sua qualidade e eficiência. Tradicionalmente, o exercício do controle externo em obras faz-se pela inspeção do que foi executado em relação ao que foi pago pela administração. Em concessões não existem medições, portanto o modo de inspecionar as obras executadas também deve ser adaptado. Não basta verificar se a obra foi executada, mas como foi, a qualidade das instalações, equipamentos, modo de operação e estado de conservação são apenas alguns dos aspectos que devem ser considerados. Neste estudo foi proposta uma metodologia de avaliação de um tipo de obra realizada em concessões de Sistemas de Abastecimento de Água - SAA, a Estação de Tratamento de Água – ETA, o indicador de qualidade desenvolvido foi chamado de Indicador de Qualidade de ETA, o IQE. Essa metodologia se baseou no Indicador de Qualidade de Aterro de Resíduos - IQR, já amplamente difundido pela Companhia Estadual de Tecnologia em Saneamento Básico do Estado de São Paulo – CETESB, para avaliar os Aterros Sanitários daquele Estado. Neste caso, foram propostos novos critérios de avaliação, apropriados para avaliar Estações de Tratamento de Água e organizados de forma matricial, de forma a fornecer um conceito numérico para a ETA. A metodologia foi aplicada a ETA de Morro dos Quadros, que abastece grande parte do sistema de abastecimento de água da Grande Florianópolis, e apontou de forma eficaz as fragilidades e irregularidades da estrutura, de forma a subsidiar a atividade de controle e regulação viabilizando a proposição de recomendações e determinações à Concessionária objetivando melhorias na ETA. O IQE é uma contribuição interessante à avaliação de Estruturas em serviços de abastecimento de água em regime de concessão, aceitando contribuições do agente de regulação e controle e flexibilidade para adaptar-se a avaliar outras estruturas em sistemas de saneamento básico.

Palavras-chave: Lei nº 8.987/1995. Obras Públicas. Metodologia de Avaliação. Estação de Tratamento de Água. Controle Externo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. JUSTIFICATIVAS	9
1.2. OBJETIVOS	10
1.2.1. OBJETIVO GERAL	10
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	11
2.1. MARCO LEGAL	11
2.2. O MODELO DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE – IQR	19
3. INDICADOR DE QUALIDADE DE ETA – IQE	22
3.1. ESTRUTURAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	23
3.2. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA	25
3.2.1. AUTORIZAÇÃO LEGAL	25
3.2.2. CONDIÇÕES DE ACESSO	26
3.2.3. SEGURANÇA	26
3.2.4. MEDIDAS DE PROTEÇÃO DO MANANCIAL	26
3.2.5. CAPACIDADE DO MANANCIAL ADOTADO	27
3.3. INFRAESTRUTURA	28
3.3.1. NORMATIZAÇÃO	28
3.3.3. INSTALAÇÕES PREDIAIS	30
3.3.4. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	31
3.3.5. SEGURANÇA	31
3.4. CONDIÇÕES OPERACIONAIS	32
3.4.1. PADRÕES DE POTABILIDADE	32
3.4.2. PRODUTIVIDADE	38
3.4.3. CONTROLE	39
3.4.4. CAPACITAÇÃO DOS OPERADORES	39
3.4.5. DESTINO DOS EFLUENTES	40
4. APLICAÇÃO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO	43
4.2.1. AUTORIZAÇÃO LEGAL	44
4.2.2. CONDIÇÕES DE ACESSO	44

4.2.3.	SEGURANÇA	44
4.2.4.	MEDIDAS DE PROTEÇÃO DO MANANCIAL	44
4.2.5.	CAPACIDADE DO MANANCIAL ADOTADO	45
4.3.1.	NORMATIZAÇÃO	46
4.3.2.	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	46
4.3.3.	INSTALAÇÕES PREDIAIS	47
4.3.4.	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	47
4.3.5.	SEGURANÇA	47
4.4.1.	PADRÕES DE POTABILIDADE	47
4.4.2.	PRODUTIVIDADE	48
4.4.3.	CONTROLE	48
4.4.4.	CAPACITAÇÃO DOS OPERADORES	49
4.4.5.	DESTINO DOS EFLUENTES	49
4.5.	MATRIZ DE AVALIAÇÃO DA ETA MORRO DOS QUADROS	49
5.	CONCLUSÃO	51
6.	REFERÊNCIAS	52

1. INTRODUÇÃO

A partir das auditorias realizadas nas concessões dos serviços de saneamento observou-se a dificuldade no exercício do controle externo das obras executadas no regime de concessão pública.

A execução contratual da prestação dos serviços de saneamento prevê a aplicação de um grande volume de recursos para a execução das referidas obras, que ao fim do contrato, reverterem para o poder público. A maior parte dos investimentos previstos no contrato refere-se à execução das obras necessárias à prestação dos serviços, portanto, trata-se da concessão do serviço com a prévia execução das obras necessárias. As obras executadas em regime de concessão são qualificadas como obras públicas pelo marco regulatório do setor, a Lei de Concessões, Lei Federal 8.987/95.

Tratando-se de Obras Públicas, estão sujeitas à fiscalização, regulação e controle pela Administração Pública. Nesse sentido, visando avaliar objetivamente o desempenho das estruturas executadas no regime de concessão para os serviços públicos de saneamento, formula-se o seguinte problema: Qual a melhor maneira de avaliar objetivamente o desempenho das obras nos serviços de saneamento em regime de concessão pública?

1.1. JUSTIFICATIVAS

Atualidade do tema: a titularidade dos serviços de saneamento é dos municípios, que podem prestar tais serviços diretamente, por meio de autarquias para esse fim, através de convênios com a concessionária estadual, ou por meio de concessões.

Importância do tema: pelo aumento da procura dos municípios pela concessão dos serviços públicos de saneamento, e em função da precariedade em que os municípios exercem a fiscalização e regulação dos serviços.

Novidade do trabalho: pelo término do convênio entre a maioria dos municípios e a concessionária estadual de saneamento, por ser a concessão cada vez mais utilizada pelos governos, e por ser um assunto relativamente novo na seara pública. Com a elaboração da presente pesquisa buscar-se-á trazer mais uma contribuição no tocante à discussão atual existente nessa área de concessões de serviços públicos, notadamente na área de saneamento.

Interesse do autor: em função das concessões em geral, e notadamente as concessões de saneamento serem objeto de auditoria e fiscalização por parte dos Tribunais de Contas, em função do autor do projeto ser Auditor Fiscal de Controle Externo do TCE/SC, na área de engenharia e devido à constante demanda de estudos nessa área.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é mostrar como podem ser construídos indicadores de desempenho a partir de dados levantados em sistemas de tratamento de água e demonstrar como estes indicadores podem ser úteis para o gerenciamento destes sistemas, possibilitando a avaliação da sustentabilidade e monitoramento.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desenvolver a melhor metodologia de avaliação de desempenho de estruturas de um sistema de saneamento executadas em regime de concessão.

Identificar a metodologia mais empregada para acompanhamento dos serviços de saneamento em concessão pelas Agências Reguladoras.

Identificar, na experiência do Controle Externo brasileiro, as metodologias já empregadas na avaliação das obras e serviços de engenharia envolvidos na prestação dos serviços de saneamento em regime de concessão.

Identificar, na legislação pertinente, a factibilidade de órgãos de controle externo efetuarem determinações ao poder concedente no sentido de melhorar o desempenho das estruturas de saneamento.

Implementar a metodologia mais abrangente e aplicável na avaliação do desempenho das estruturas de saneamento pelos órgão de Controle Externo.

Apontar que na avaliação de desempenho pode existir o fator subjetividade, que é vedado legalmente.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. MARCO LEGAL

A Lei nº 11.445/2007, de 5 de janeiro de 2007, marco regulatório do setor de saneamento básico, estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.

Em seu art. 22, IV, foi estabelecido como objetivo da regulação a definição de “tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade”.

Segundo Silva, 2008, a eficácia do serviço público é o que diferencia a regulação pública dos serviços da simples mediação entre prestadores e consumidores. De acordo com o autor, a eficácia dos serviços não pode ser avaliada pela observação direta, mas a partir de uma correlação com a eficiência operacional dos mesmos. Segundo o Autor, a validação de referenciais de desempenho carece de aplicação e validação experimental, em função das necessidades de aprofundamento de avaliação.

O estudo referido aponta que até a entrada da Lei n.º 8.987/95 em vigor, a regulação da eficácia dos serviços concedidos no Brasil se dava pela aplicação da taxa de retorno. Como a remuneração dos serviços era feita a partir dos investimentos realizados pela concessionária, a qualidade dos serviços decorria do interesse do prestador dos serviços em investir no sistema. O controle era baseado na validação dos investimentos computados na concessão.

Com a aplicação do marco regulatório do setor, a Lei n.º 8.987/95, que estabelece no art. 9º que a tarifa do serviço público será fixado na proposta vencedora da licitação, a prática regulatória pela taxa de retorno deixa de ser interessante. Além das mudanças no processo licitatório e na contabilidade dos contratos, a realização da regulação e controle dos serviços implica em novas técnicas na avaliação da qualidade dos mesmos.

Assim, a questão da eficiência e eficácia dos serviços é objeto de desenvolvimento técnico e normativo da regulação em concessões de saneamento. Como as avaliações sistemáticas da eficiência e eficácia dos serviços de saneamento em concessão estão em processo de aprofundamento, o objetivo da legislação pode não estar sendo alcançado.

Ainda Segundo Silva, 2008, desde entrada da Lei n.º 8.987/85 em vigor, com a criação do Sistema Nacional de Informações de Saneamento – SNIS, observou-se importantes avanços na sistematização de bases de dados de desempenho dos serviços de saneamento. O Banco de Dados foi alimentado com informações de caráter operacional, financeiro e gerencial, fornecidas pelos prestadores de serviços, o que permitiu a geração de séries históricas de indicadores de desempenho.

Embora tais informações sejam de valia inegável ao controle e regulação dos serviços, não consideram a eficiência dos recursos investidos nas Obras envolvidas na prestação dos serviços de saneamento. As informações disponíveis no SNIS tratam de índices de cobertura dos serviços, de consumo médio e de faturamento, mas não abordam a qualidade de uma determinada Obra executada.

Deve-se ressaltar que a Lei de Concessões n.º 8.987/95 prevê expressamente a distinção entre a concessão de serviços públicos e a concessão de serviços públicos precedida da execução de obra pública, como segue:

Art. 2º Para os fins do disposto nesta Lei, considera-se:

I - poder concedente: a União, o Estado, o Distrito Federal ou o Município, em cuja competência se encontre o serviço público, precedido ou não da execução de obra pública, objeto de concessão ou permissão;

II - concessão de serviço público: a delegação de sua prestação, feita pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado;

III - **concessão de serviço público precedida da execução de obra pública**: a construção, total ou parcial, conservação, reforma, ampliação ou melhoramento de quaisquer obras de interesse público, delegada pelo poder concedente, mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para a sua realização, por sua conta e risco, de forma que o investimento da concessionária seja remunerado e amortizado mediante a exploração do serviço ou da obra por prazo determinado;

IV - permissão de serviço público: a delegação, a título precário, mediante licitação, da prestação de serviços públicos, feita pelo poder concedente à pessoa física ou jurídica que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco.

Portanto, em que pese a concessão tratar-se da prestação de serviços, no caso de serviços de saneamento, a lei prevê a execução de obras públicas, mediante licitação, pela concessionária. Trata-se então de realização de Obras Públicas sujeitas à fiscalização e controle externo.

Tradicionalmente, no exercício do controle externo em obras faz-se a inspeção do que foi executado em comparação com o que foi medido e remunerado pela administração. Em concessões não existem medições, portanto resta uma lacuna quando ao modo de inspecionar as obras executadas. Não basta verificar se a obra foi executada, mas como foi, a

qualidade das instalações, equipamentos, modo de operação e estado de conservação são apenas alguns dos aspectos que devem ser considerados.

Qualidade é um problema recorrente em todas as contratações realizadas pela Administração. E não trata apenas de obras ou serviços de engenharia, desde a aquisição de uma caneta esferográfica até os mais complicados serviços de consultoria e assessoria, passando por todos os procedimentos de contratação, a dificuldade na obtenção de uma boa qualidade do serviço está sempre presente.

Alguns doutrinadores costumam culpar a Lei nº 8.666/93, por essa dificuldade. Afirmam que a regra de adoção da licitação do tipo menor preço, a Lei deixa de lado a qualidade, obrigando a Administração a contratar sempre a proposta que apresentar o valor mais baixo. Como o devido respeito a quem adota esse posicionamento, entendemos que não representa a realidade. A Lei de Licitações manda efetivamente selecionar a proposta de valor mais baixo, mas entre aquelas que atendam às condições estabelecidas no instrumento convocatório. Não é simplesmente a proposta de menor valor, mas aquela que atende às necessidades do interesse público.

Com relação às Obras executadas por meio de Contratos de Concessão, não são exigidos os mesmos requisitos, como orçamento detalhado em planilhas que expressem a composição de todos os seus custos unitários, mas o julgamento das propostas considera também o valor mais baixo. E, portanto, o Edital deve estabelecer as condições de qualidade das Obras necessárias à prestação dos serviços.

Ainda com relação às obras e serviços de engenharia, um dos aspectos que influenciam diretamente nos problemas encontrados é a baixa qualidade dos materiais empregados. É inegável que materiais de baixa qualidade resultam em obras de baixa qualidade. Se a Administração deseja uma construção de boa qualidade, deve exigir a utilização de materiais de boa qualidade. Não estamos aqui esquecendo ou desprezando a importância da qualificação da mão de obra no processo construtivo. Até porque a indústria da construção civil brasileira ainda utiliza inúmeros procedimentos manufaturados, cujo resultado final depende fundamentalmente da qualificação dos executores.

O mercado de materiais de construção empregados nas obras e serviços de engenharia não se diferencia dos demais nesse aspecto: existem materiais de boa qualidade e materiais de baixa qualidade. É óbvio que os primeiros são mais caros, demandam um investimento maior. Se o operador dos serviços buscar aumentar seus ganhos, e certamente o

fará, irá se preocupar exclusivamente com a despesa para a construção, podendo optar pelos materiais de qualidade inferior, que são menos dispendiosos.

No entanto, a Administração deve enxergar mais longe e se preocupar, desde a construção, com os custos futuros de manutenção, e optar pelos materiais de melhor qualidade, mais caros no primeiro momento, porém de custo mais reduzido se diferido ao longo do tempo de utilização da edificação, por demandarem um custo de manutenção muito inferior.

A utilização de materiais de qualidade superior resulta em uma relação custo-benefício muito mais vantajosa. Não custa lembrar que, no caso de obras contratadas pela Administração Pública, inclusive em regime de concessão, os recursos envolvidos são públicos. A correta aplicação dos recursos públicos é dever do agente público de modo a evitar ato lesivo ao Erário. Como fazê-lo no caso específico das obras e serviços de engenharia contratados pela Administração? Essa é a grande questão. Como pode a Administração garantir a qualidade das suas construções executadas em regime de concessão?

O Controle Externo exercido pelo Tribunal de Contas na execução contratual das concessões deve ser realizada mediante a análise da consolidação das despesas e receitas ocorridas. O Tribunal de Contas da União definiu, na IN 27/98, a forma que a fiscalização será feita sobre os contratos de concessão, no art. 11 e seu Parágrafo único:

Art. 11. Na fase de execução contratual, a fiscalização observará o fiel cumprimento das normas pertinentes e das cláusulas contidas no contrato e nos respectivos termos aditivos firmados com a concessionária ou com a permissionária, ou constantes do termo de obrigações, além de avaliar a ação exercida pelo órgão, pela entidade federal concedente ou pela respectiva agência reguladora, bem como as diretrizes por ele estabelecidas.

Parágrafo único. A fiscalização prevista neste artigo será exercida na forma preceituada pelos §§ 1º e 3º do art. 13 desta Instrução Normativa e **mediante exame de Relatório Consolidado de Acompanhamento**, elaborado pelo órgão, pela entidade federal concedente, ou pela respectiva agência a ser encaminhado semestralmente a este Tribunal. (grifo nosso)

No caso das concessões de saneamento, cujos serviços são de titularidade dos municípios, que por sua vez não jurisdicionados pelo TCU, não estão disponíveis os Relatórios Consolidados de Acompanhamento, pois o poder concedente não tem providenciado os elementos necessários para sua realização, nem tampouco implementando agência reguladora para os serviços licitados. Dessa forma, se faz necessária a elaboração de Relatório da consolidação do contrato executado para análise pela fiscalização e pelo controle externo.

Na ausência de agência reguladora ou no caso do poder concedente não apresentar capacidade de elaborar documento que supra a falta do Relatório Consolidado de Acompanhamento, o próprio TC deve assumir esse papel na fiscalização do contrato, na forma definida em sua Lei Complementar nº 202/2000:

Art. 1º Ao Tribunal de Contas do Estado de Santa Catarina, órgão de controle externo, compete, nos termos da Constituição do Estado e na forma estabelecida nesta Lei:

[...]

III - julgar as contas dos administradores e demais responsáveis por dinheiro, bens e valores da administração direta e indireta, incluídas as fundações e sociedades instituídas e mantidas pelo Poder Público do Estado e do Município, e as contas daqueles que derem causa a perda, extravio ou outra irregularidade de que resulte prejuízo ao erário;

[...]

V - proceder, por iniciativa própria ou por solicitação da Assembleia Legislativa, de comissões técnicas ou de inquérito, inspeções e auditorias de natureza contábil, financeira, orçamentária, operacional e patrimonial nas unidades administrativas dos Poderes Legislativo, Executivo e Judiciário e nas demais entidades referidas no inciso III;

[...]

X - fiscalizar a aplicação de quaisquer recursos repassados pelo Estado ou Município a pessoas jurídicas de direito público ou privado, mediante convênio, acordo, ajuste ou qualquer outro instrumento congêneres, bem como a aplicação das subvenções por eles concedidas a qualquer entidade de direito privado;

Daí se infere a factibilidade da avaliação, inclusive operacional, dos serviços de saneamento, em regime de concessão, pelos Tribunais de Contas. Nesse caso, tornar-se-á necessária a formação de equipe técnica suficiente para o levantamento dos demonstrativos contábeis da Concessionária durante todo o período de execução contratual, e a partir daí confrontar os dados obtidos com a proposta comercial, com os serviços efetivamente prestados e verificar se as normativas contratuais estão sendo efetivamente consolidadas.

E ainda, o exercício da fiscalização sobre os contratos de Obras Públicas deve ser realizado por um representante da Administração, de acordo com o art. 67 da Lei 8.666/93:

Art. 67. A execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado, permitida a contratação de terceiros para assisti-lo e subsidiá-lo de informações pertinentes a essa atribuição.

§ 1º O representante da Administração anotará em registro próprio todas as ocorrências relacionadas com a execução do contrato, determinando o que for necessário à regularização das faltas ou defeitos observados.

§ 2º As decisões e providências que ultrapassarem a competência do representante deverão ser solicitadas a seus superiores em tempo hábil para a adoção das medidas convenientes.

Nas concessões, a fiscalização deve ser exercida não só pela Administração, mas por comissão formada por representantes da Administração, da Concessionária e dos usuários, como prevê a Lei de Concessões LF nº 8.987/95, art. 30:

Art. 30. No exercício da fiscalização, o poder concedente terá acesso aos dados relativos à administração, contabilidade, recursos técnicos, econômicos e financeiros da concessionária.

Parágrafo único. A fiscalização do serviço será feita por intermédio de órgão técnico do poder concedente ou por entidade com ele conveniada, e, periodicamente, conforme previsto em norma regulamentar, **por comissão composta de representantes do poder concedente, da concessionária e dos usuários.**

Na ausência da comissão definida na legislação específica sobre as concessões dos serviços públicos, o TC no exercício de suas atribuições deve representar o público no acompanhamento periódico dos serviços.

Como se vê, não é interessante uma avaliação sobre as concessões de serviços públicos a partir do levantamento realizado durante uma auditoria de regularidade efetuada tradicionalmente em Obras Públicas.

A Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007) estabelece os princípios fundamentais dos serviços públicos de saneamento básico, como segue:

Art. 2º Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Observam-se em vários pontos do artigo os princípios da eficiência e eficácia na prestação dos serviços. Para Freitas e Barbosa (2008, p. 510), com base nessa orientação, compete ao órgão regulador editar normas nos aspectos técnicos e econômicos na prestação dos serviços em concessão. E como já apontado anteriormente, a Lei Complementar nº 202/2000 confere competência ao TCE realizar avaliação técnica e operacional dos serviços em concessão.

Definir padrões de qualidade, metas de atendimento, níveis de produtividade, eficiência e sustentabilidade são objetivos da regulação e controle, explicitados na Lei Nacional de Saneamento Básico.

Desse modo, ficam evidenciados três aspectos fundamentais, relacionados com a regulação: a) o conceito e o entendimento a respeito do equilíbrio econômico-financeiro; b) a definição de modicidade tarifária, em especial sob a ótica da capacidade de pagamento dos consumidores; e c) a determinação das condições de eficiência e eficácia dos serviços.

O serviço adequado, por sua vez, foi definido na Lei de Concessões (§ 1º do art. 6º) como "aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade tarifária".

Segundo as autoras, nesse contexto, a eficácia da prestação dos serviços se configura na cobrança de uma tarifa módica pelos serviços prestados por empresas que trabalham com custos eficientes e realizam investimentos prudentes.

Para expressar objetivamente a eficiência de determinada instalação no sistema de saneamento, como uma Estação de Tratamento de Água e sua respectiva operação, a utilização de um indicador de qualidade se mostra como uma solução suficiente e de pronta aplicação.

Especificamente em relação ao serviço de abastecimento de água, legislação que trata do abastecimento de água encontra-se esparsa nos três âmbitos de competência legislativa: federal, estadual e municipal. No âmbito federal destaca-se: Constituição da República Federativa do Brasil promulgada em 1988 (CF/88) têm relação os arts. 21, 22, 23, 26 e 200; a Lei nº 11.445/07 que estabeleceu as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, introduzindo princípios, diretrizes e normas para o setor; a Portaria MS Nº 2914 DE 12/12/2011 que regulamentou o padrão de potabilidade aceito no país, vinculando toda a produção e distribuição de água para abastecimento público.

Com relação aos recursos hídricos (RH), a Lei nº 9.433/97 criou a Política Nacional, estabelecendo como instrumento a outorga dos direitos de uso dos RH. Destaca-se ainda o Decreto nº 5.440/05 que definiu os procedimentos de controle e vigilância da qualidade da água nos serviços de abastecimento.

Com a aprovação da Lei nº 9.433/97, foi criado o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - SNGRH, fundamentado nos seguintes aspectos:

- a água é um bem de domínio público;
- a água é um recurso natural limitado e dotado de valor econômico;
- em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;
- a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da política nacional de recursos hídricos e a atuação de gerenciamento dos recursos hídricos;
- a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e da comunidade.

A preocupação com o meio ambiente resultou em aprovação pelo Congresso Nacional da Lei de Crimes Ambientais, Lei n.º 9605/98, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, tais como prestação de serviços à comunidade, suspensão de atividades ou prestação pecuniária e até restrição de direitos e de liberdade.

A Lei de Crimes Ambientais considera crime contra o meio ambiente as seguintes situações:

- Art. 33: provocar, pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais, o perecimento de espécies da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras – pena de detenção por um período de 1 a 3 anos;

- Art. 54: causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora – neste artigo são descritos crimes como o lançamento de efluentes provenientes de estações de tratamento de água, em desacordo com a Lei n.º 9.433/97, que também dispõe sobre a prevenção e controle do meio ambiente.

Em Santa Catarina, a Lei nº 9.748/94 definiu a Política Estadual de Recursos Hídricos, estabelecendo a outorga de direito de uso da água como instrumento. A Política Estadual de Saneamento Básico foi promulgada com a Lei nº 13.517/05, vindo a disciplinar o planejamento e a execução das ações de saneamento no Estado.

2.2. O MODELO DE AVALIAÇÃO DE QUALIDADE – IQR

Segundo Fernandes, 2004, a tarefa básica de um indicador é expressar, da forma mais simples possível, uma determinada situação que se deseja avaliar. O resultado de um indicador é uma fotografia de dado momento, e demonstra, sob uma base de medida, aquilo que está sendo feito, ou o que se projeta para ser feito.

Em 2007, o Tribunal de Contas de Santa Catarina utilizou o IQR (Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos) para avaliar o Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Domiciliares do município de Itajaí na auditoria no sistema de tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos de Itajaí e no programa “lixo reciclado - tarifa zero”. O IQR é um indicador de qualidade amplamente empregado em avaliações de desempenho de Aterros de Resíduos por todo o Brasil.

Os critérios utilizados pelo indicador fundamentam-se nas principais características técnicas bem como na legislação e normas técnicas vigentes, de acordo com os aspectos a serem avaliados. A partir desses critérios as instalações podem ser classificadas em grupos, de acordo com um intervalo de notas, e por último estabelecido as seguintes condições: ótimas, adequadas, mínimas e precárias.

O método para a agregação dos critérios (soma ponderada) mostra-se conveniente, em virtude de sua simplicidade de utilização e de entendimento do resultado obtido. Porém, tem-se como ponto fraco o fato da compensação de critérios, ou seja, um bom desempenho em um deles poderá compensar o mau desempenho em outro.

Assim como para o aterro sanitário, metodologia análoga pode ser aplicada às demais instalações compreendidas no serviço de saneamento, em especial as Estações de Tratamento de Água e de Esgoto, observando-se as especificidades técnicas de cada unidade e a legislação pertinente.

O Índice de Qualidade de Resíduos- IQR, CETESB (1998) é um método de avaliação de aplicação direta e funcional por órgãos de controle externo e Agências Reguladoras, para a avaliação de Aterros Sanitários em sistema de coleta de destino final de Resíduos Sólidos. Para a avaliação de uma Estação de tratamento de Água num sistema de abastecimento pelos órgãos de controle e regulação é de extrema utilidade e praticidade a elaboração de um índice de avaliação com a mesma aplicabilidade e funcionalidade, assim como o IQR.

Para a adequada avaliação da Estação de Tratamento de Água (ETA) como uma estrutura do Sistema de Abastecimento de Água, assim como proposto pela CETESB (1998) para avaliação de um Aterro Sanitário num sistema de coleta de destino final de Resíduos Sólidos. O IQR, Índice de Qualidade de Resíduos proposto pela CETESB (1998), incluiu a classificação de disposição dos resíduos, composto por diversas variáveis, divididas em três segmentos que são: características do local, infraestrutura implantada e condições operacionais.

O preenchimento do formulário do IQR permite alcançar uma nota, que enquadra as instalações de destinação final do lixo em: condições inadequadas, controladas e adequadas. Esse formulário foi criado para que pudesse ser implantado em locais de disposição de resíduos de sólidos urbanos de qualquer porte, permitindo estabelecer um critério único de apreciação.

A aplicação do formulário IQR baseado no conhecimento dos técnicos da CETESB afastou, parcialmente, o empirismo da avaliação, pois os requisitos enumerados ao longo do formulário são representativos. Outro aspecto importante é a relação de cada critério com um peso, isto é, com uma nota específica, que não aceita valores intermediários.

A classificação alcançada pelo IQR é de suma importância, pois criou uma padronização nas avaliações das condições ambientais e operacionais das instalações, diminuindo o nível de subjetividade e possibilitando o estabelecimento de padrões de comparações de maior significância.

O IQR analisa a disposição atual do lixo do município e se tornou um poderoso instrumento para decidir a continuidade de operação ou a necessidade de fechamento de um local de disposição de resíduos sólidos. Auxilia, ainda, no estabelecimento das medidas corretivas, visando a evolução das instalações para receber uma avaliação satisfatória e a licença ambiental de operação (LAO).

A proposta de avaliação da ETA consiste na mesma metodologia, ou seja, em arrolar uma série de critérios de avaliação, agrupados de acordo com os aspectos avaliados, sejam a área de instalação, a infraestrutura da ETA e suas condições operacionais e aplicar um valor numérico para cada critério de acordo com seu desempenho. Cada critério de avaliação tem um fator multiplicador de acordo com sua importância na estrutura. O somatório dos produtos dos critérios e seus respectivos pesos resultam no Índice de Qualidade da Estrutura, podendo classificá-lo de acordo com seu desempenho. Esquemáticamente:

Quadro 1: Modelo de Matriz de avaliação

Critérios	Avaliação	Peso	Produtos
Local			Subtotal 1
Infra estrutura			Subtotal 2
Condições Operacionais			Subtotal 3
Somatório			Índice de Qualidade

$$\text{Índice de Qualidade} = \frac{\text{Subtotal 1} + \text{Subtotal 2} + \text{Subtotal 3}}{\text{Número de Critérios}}$$

Para cada aspecto avaliado, seja condições da área, infraestrutura ou condições operacionais serão suprimidos aqueles critérios que não se aplicam à avaliação da ETA, assim como serão adicionados outros que se fizerem necessários à correta avaliação da mesma. Considerando a extensão dos estudos demandados pelos técnicos da CETESB para elaboração do IQR e o tempo exíguo para elaboração deste estudo a proposta se concentrará numa simplificação dos critérios de avaliação e sua aplicação em estruturas de saneamento já avaliadas por órgãos de controle e comparação dos resultados.

Este estudo se propõe a apresentar uma metodologia de avaliação de Estações de Tratamento de Água (ETA) a ser utilizada em sistemas de saneamento em Concessão, tanto pelos Órgãos de Controle assim como pelas Agências Reguladoras, baseado no tradicional Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (CETESB, 1996) e suas atualizações (FARIA, 2002 e MONTEIRO, 2006).

O seu aperfeiçoamento e aprimoramento é desejado e esperado à medida de sua aplicação por competentes técnicos de controle e regulação de serviços públicos de abastecimento de água em Concessões.

3. INDICADOR DE QUALIDADE DE ETA – IQE

Como definição o Sistema de Abastecimento Público de Água constitui-se no conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos.

As obras necessárias à produção e distribuição de água à população são basicamente as estruturas de captação da água bruta, o sistema de adução da água bruta até a Estação de Tratamento de Água, onde a água potável é produzida, e a rede de distribuição de água, incluindo-se os Reservatórios. Neste estudo prioriza-se, por motivos práticos, a avaliação da Estação de Tratamento de Água.

Segundo PARSEKIAN (1998), a visão gerencial dentro de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) caminha muito lentamente, pois o conceito de gerenciamento ainda é muito estreito sob a ótica do responsável pelo serviço de abastecimento de água, que pensa que administrar um serviço é somente organizar suas operações e processos de forma a produzir água com padrão de qualidade que atenda à legislação, o que também é importante. Porém, não é só isso que deve acontecer, a água que chega ao consumidor deve ter além de qualidade do produto, qualidade dos serviços prestados e menor custo possível, o que somente é possível quando o desempenho do serviço é priorizado em todos os níveis.

O trabalho de LIBÂNIO, (2005) - PROPOSIÇÃO DE UM ÍNDICE DE QUALIDADE DE ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUA (IQETA), objetiva a proposição de um Índice de Qualidade de Estação de Tratamento de Água (IQETA), aplicável a estações de tecnologia convencional, que permita comparar o desempenho das estações por meio de uma metodologia que transcenda o simples atendimento ao padrão de potabilidade. Os critérios de avaliação, adotados naquela metodologia fazer referência aos aspectos hidráulicos e de tratabilidade, como Gradiente de velocidade de mistura rápida, Tempo de agitação de mistura rápida, Gradiente de velocidade de floculação, Tempo de Floculação, Velocidade média de escoamento no canal de água floculada, e a sua relação com a qualidade da água tratada.

Os aspectos avaliados neste estudo tratam não só das características referentes ao processo de potabilização da água, mas da estrutura de tratamento da água em relação ao restante do sistema de abastecimento, sob a ótica do controle de obras públicas em regime de concessão.

O gerenciamento de uma Estação de tratamento de água pode ser mais complexo do que se imagina. Envolve uma série de especificidades que, dentro de uma ETA, são geralmente tratadas com descaso, protelação e burocracia.

Os indicadores ambientais podem ser ferramentas que auxiliam a organização e mensuração destes dados, que precisam ser utilizados com mais propriedade e não simplesmente como indicador momentâneo de qualidade da água bruta, tratada, efluentes, etc.

Para o gerenciamento eficaz e passível de melhoras contínuas é necessário se ter ferramentas que auxiliem esta tarefa, que é onerosa, mas indiscutivelmente necessária. Assim, os indicadores devem ser instrumentos que permitam mensurar as modificações nas características de um sistema e também avaliar a sustentabilidade de diferentes sistemas.

O processo de planejamento e avaliação produz uma sólida documentação e economia de tempo e custo no desempenho de tarefas futuras. Para a empresa pública, o gerenciamento ambiental é fundamental para garantir não só a qualidade do produto como também a minimização de geração de resíduos, e resgata a filosofia da prevenção ao invés da correção.

3.1. ESTRUTURAS DE SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Segundo DI BERNARDI (2003), o Tratamento de Água de Abastecimento pode ser definido como o conjunto de processos e operações realizados com a finalidade de adequar as características físico-químicas e biológicas da água bruta em padrões organolepticamente aceitas e sem oferecer riscos à saúde. No Brasil, a qualidade da água para consumo humano é especificada pela Portaria MS Nº 2914 DE 12/12/2011.

A seleção do manancial (fonte abastecedora de água) é determinante na concepção de um sistema de abastecimento. Deve-se procurar manancial com vazão capaz de abastecer à comunidade, além de ser de grande importância a localização da fonte, a topografia da região e a presença de possíveis focos de contaminação devem ser rigorosamente observados. Ainda deve-se ter uma análise completa e detalhada sobre a qualidade da água que será utilizada para abastecimento.

Quanto ao método, a captação é classificada de duas maneiras: superficial ou subterrânea. A captação superficial é efetuada nos rios, lagos ou represas, por gravidade ou bombeamento.

Já a captação subterrânea é efetuada através de poços artesianos, perfurações feitas no terreno para captar a água dos lençóis subterrâneos. Essa água também é conduzida por instalações de bombeamento instaladas perto do lençol d'água e enviada à superfície por tubulações. A água dos poços artesianos está, em sua quase totalidade, isenta de contaminação por bactérias e vírus, além de não apresentar turbidez.

Segundo DI BERNARDI (2003), as tecnologias de tratamento de águas para abastecimento são classificadas como convencionais, que incluem todas as etapas tradicionais do processo (coagulação, floculação, decantação, filtração e desinfecção), e não convencionais, como filtração direta, dupla filtração e filtração lenta.

A seguir, apresenta-se a definição de cada uma das etapas que constituem um sistema convencional de potabilização:

Coagulação: fenômeno no qual se processa o rompimento da estabilidade das partículas na água (podendo proporcionar remoções entre 95% e 98% nos sólidos suspensos), através de condicionamento químico adicionando-se o produto coagulante que este deve ser precedido de estudos de tratabilidade que realmente confirmem a vantagem de seu uso.

Floculação: consiste no aumento de colisões das partículas formadas na coagulação de modo que se formem flocos maiores e mais pesados para serem removidos na etapa seguinte de decantação.

Decantação: neste processo consiste na remoção dos flocos formados na floculação, através da ação da gravidade. Porém nem todos os flocos sedimentam e os restantes devem ser removidos na etapa seguinte de filtração.

Filtração: A filtração de água consiste em fazê-la passar através de substâncias porosas capazes de reter ou remover as impurezas, com a passagem da água através do leito filtrante, ocorre à remoção de materiais em suspensão (substâncias coloidais), ocorre também à redução de bactérias presentes.

Desinfecção: Consiste na destruição de organismos causadores de doenças e de outros de origem fecal, por isso a desinfecção da água é de extrema importância e deve ser rigorosamente efetuada.

Como o enfoque principal do presente estudo é a avaliação qualidade das obras em concessão de serviços públicos contratados pela Administração Pública, deve-se considerar além da seleção do manancial para fonte de captação e o sistema de potabilização adotado, a

qualidade das instalações físicas, ou seja, da obra civil, em si. Se for difícil e trabalhoso realizar uma licitação para esse objeto, será muito frustrante, desgastante, constatar uma obra pronta, mas cheia de defeitos, com infiltrações, vazamentos, rachaduras, azulejos se soltando, pisos que se levantam, torneiras que não vedam, instalações elétricas que não funcionam corretamente, etc.

Tratando-se de obras reversíveis, as despesas para realização dos consertos são geralmente elevadas e usualmente não computadas como custo efetivo da edificação, trarão efetivos prejuízos para a Administração contratante, no momento da reversão.

Assim como em relação às instalações, atenção especial deve ser dada aos equipamentos instalados. A atualidade dos equipamentos, seu estado de conservação, programa de manutenção e substituição devem fazer parte da avaliação da estrutura.

Aspectos operacionais são igualmente importantes, pois na operação da ETA é que se estabelece a qualidade da água tratada, os cuidados ambientais, a economia no processo de produção.

3.2. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA

3.2.1. AUTORIZAÇÃO LEGAL

Referente à legalidade da localização, ou seja, à autorização do município, pertencente ao parâmetro legal. O peso deste parâmetro de avaliação é reduzido neste estudo levando-se em consideração que a questão operacional e os resultados dos monitoramentos tenham maior importância que o preenchimento de requisitos legais. Parte-se do princípio que algumas estações podem ser instaladas e operadas de maneira adequada, inclusive do ponto de vista ambiental, e talvez atuem com tecnologia desconhecida pelos órgãos ambientais sem cumprir o exigido por estes.

Portanto, pela matriz de avaliação funcional, o critério autorização legal da área soma apenas dois pontos do total de pontos obtidos, origina um percentual baixo (4%), representando dois pontos na matriz.

Se o local onde a ETA se encontra ou será implantada possui autorização legal do município para sua instalação, a unidade recebe nota máxima neste critério. Caso contrário, recebe nota mínima.

3.2.2. CONDIÇÕES DE ACESSO

Condições do sistema viário, trânsito e acesso, aqui denominados condições de acesso, entende-se que este parâmetro influi diretamente no ambiente local no que diz respeito à preservação ambiental e da qualidade de vida da população que vive nas proximidades. Além disso, influencia também nas condições operacionais da estação, seja pelo acesso dos operadores ou para recebimento de insumos e transporte dos resíduos sólidos gerados no processo de produção.

A fonte de informações para avaliação deste critério pode ser o mapa local ou a inspeção in loco. Acesso com estradas pavimentadas com asfalto recebem nota máxima. Acesso sem pavimentação asfáltica, mas com manutenção adequada, recebem nota 5, e estradas precárias, recebem nota mínima.

3.2.3. SEGURANÇA

Referente ao isolamento e sinalização da área. Quanto ao isolamento visual da área, sua importância na avaliação de uma ETA é diminuída. Com relação ao cercamento e portão de acesso, devem manter ou aumentar sua importância em relação à avaliação da ETA, dada os maiores riscos envolvidos no abastecimento público. A variável proposta, sinalização, recebe peso máximo de dois.

3.2.4. MEDIDAS DE PROTEÇÃO DO MANANCIAL

Com relação ao tratamento dado a fonte de captação de água bruta, tratando-se das responsabilidades das companhias fornecedoras de água com relação aos mananciais, cita-se o inc. V do art. 9º da Portaria MS nº 518/04 revelando que incumbe ao responsável pela operação do sistema de abastecimento de água promover, em conjunto com os órgãos ambientais e gestores de recursos hídricos, ações cabíveis para a proteção dos mananciais.

A conservação da bacia hidrográfica, com a consequente proteção dos mananciais, é sem dúvida o método mais eficaz para assegurar a qualidade da água destinada ao abastecimento público. Segundo Di Bernardo et al (1999), para impedir os riscos de poluição e contaminação, devem ser evitados lançamentos de efluentes que contenham organismos patogênicos e substâncias tóxicas e disciplinar o desenvolvimento de atividades agrícolas que exigem emprego de agrotóxicos e/ou de fertilizantes que possuem nutrientes. Estes últimos são carregados para os corpos d'água por escoamento superficial ou sub-superficial,

favorecendo florescimentos algais e causando outros inconvenientes para a operação de sistemas de tratamento.

As medidas de proteção do manancial utilizado como fonte de captação de água bruta para o sistema de abastecimento são de fundamental importância na definição do sistema de potabilização da água. A falta dessas medidas pode alterar a qualidade do manancial, tornando o sistema de potabilização adotado inadequado. Por essa razão se aplica o peso 5 para este parâmetro, que pode comprometer a viabilidade da instalação e de todo o sistema de abastecimento.

A adoção de medidas de conservação do manancial, como recomposição de mata ciliar, levantamentos dos potenciais focos de poluição com a devida comunicação ao órgão ambiental e campanhas de educação ambiental conferem nota máxima neste critério.

Se o responsável pelo serviço não realiza diretamente as ações de conservação mas está envolvido indiretamente, através dos comitês de bacia e demais órgãos ambientais e de controle dos recursos hídricos, recebe nota 5. Se não apresenta nenhuma iniciativa nesse sentido, o critério é avaliado com nota mínima.

3.2.5. CAPACIDADE DO MANANCIAL ADOTADO

A concepção de uma ETA deve levar em consideração a capacidade de captação no manancial utilizado, ou poderá operar abaixo de sua capacidade plena. O levantamento de informações acerca da capacidade do manancial escolhido pela Companhia de abastecimento de água deve ser considerado, assim como a razão entre a capacidade do manancial e a capacidade de potabilização da ETA.

Não depende da Companhia de abastecimento de Água a disponibilidade de recursos hídricos no município onde o sistema será operado, mas assim como as medidas de proteção, o mapeamento e o levantamento das informações sobre os mananciais são de sua responsabilidade. Além disso, como parte da política estadual de recursos hídricos, definida pela Lei nº 9.748/94, que estabelece a outorga de direito de uso da água como instrumento, sua obtenção cabe à Companhia de abastecimento.

A Política Nacional (Lei nº 9.433/97) e a Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 9.748/94) previram a outorga como instrumento, conforme art. 5º, inc. I e II do art. 12, inc. I do art. 30 da Lei federal e letra “e”, inc. I do art. 1º da Lei estadual. Além disso, o parágrafo único do art. 4º da Política Nacional de Saneamento Básico reza que a utilização de

recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico é sujeita a outorga de direito de uso. Via de regra a causa da ausência da outorga de uso da água é a insuficiência de estudos e informações sobre os interesses, usos e capacidade hídrica dos referidos mananciais. A consequência é o desconhecimento do limite de utilização dos mananciais e comprometimento do volume disponível.

Portanto, na avaliação da ETA quanto à capacidade do manancial adotado como fonte de captação, será levado em conta a obtenção da outorga do uso pela Companhia, bem como o levantamento de informações relativas à sua capacidade. O peso de cada critério receberá a pontuação máxima de 4.

3.3. INFRAESTRUTURA

3.3.1. NORMATIZAÇÃO

A adequação do sistema de potabilização adotado ao manancial escolhido como fonte de captação, de acordo com os parâmetros preconizados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, é condição fundamental para avaliação da Infraestrutura da ETA em análise. Afinal, é a norma nacional para limitação tecnológica de sistemas de potabilização em sistemas de abastecimento de água em função das características da água bruta.

Para definir o tratamento mínimo de água para cada sistema de abastecimento a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, elaborou a NB-12.216/92, que qualifica os tipos de águas naturais, apresenta as suas características e indica os procedimentos mínimos necessários à sua potabilização:

5.3.2 Para fins desta Norma, devem ser considerados os seguintes tipos de águas naturais para abastecimento público:

Tipo A - águas subterrâneas ou superficiais, provenientes de bacias sanitariamente protegidas, com características básicas definidas na Tabela seguinte, e as demais satisfazendo aos padrões de potabilidade;

Tipo B - águas subterrâneas ou superficiais, provenientes de bacias não protegidas, com características básicas definidas na Tabela seguinte, e que possam enquadrar-se nos padrões de potabilidade, mediante processo de tratamento que não exija coagulação;

Tipo C - águas superficiais provenientes de bacias não protegidas, com características básicas definidas na Tabela seguinte, e que exijam coagulação para enquadrar-se nos padrões de potabilidade;

Tipo D - águas superficiais provenientes de bacias não protegidas, sujeitas a fontes de poluição, com características básicas definidas na Tabela seguinte, e que exijam processos especiais de tratamento para que possam enquadrar-se nos padrões de potabilidade.

CARACTERÍSTICA	TIPO			
	A	B	C	D
DBO5 (mg/L)				
média	< 1,5	1,5 a 2,5	2,5 a 4,0	> 4,0
máxima	3,0	4,0	6,0	>6,0
Coliformes Totais (NMP/100ml)				
média mensal	50 a 100	100 a 5000	5000 a 20000	> 20000
máxima	> 100 (*)	> 5000 (**)	> 20000 (***)	-----
pH	5 a 9	5 a 9	5 a 9	3,8 a 10,3
Cloretos (mg/L)	< 50	50 a 250	250 a 600	> 600
Fluoretos (mg/L)	< 1,5	-	1,5 a 3,0	> 3,0

NMP: número mais provável

(*) em menos de 5 % das amostras examinadas

(**) em menos de 20 % das amostras examinadas

(***) em menos de 5 % das amostras examinadas

5.3.3 O tratamento mínimo necessário a cada tipo de água é o seguinte:

Tipo A - desinfecção e correção do pH;

Tipo B - desinfecção e correção do pH e, além disso:

a) decantação simples, para águas contendo sólidos sedimentáveis, quando, por meio desse processo, suas características se enquadrarem nos padrões de potabilidade; ou b) filtração, precedida ou não de decantação, para águas de turbidez natural, medida na entrada do filtro, sempre inferior a 40 Unidades Nefelométricas de Turbidez (UNT) e cor sempre inferior a 20 unidades, referidas aos Padrões de Platina;

Tipo C - coagulação, seguida ou não de decantação, filtração em filtros rápidos, desinfecção e correção do pH;

Tipo D - tratamento mínimo do tipo C e tratamento complementar apropriado a cada caso.

A verificação da conformidade da ETA com a norma citada, por si só, já representa um parâmetro básico de avaliação da Infraestrutura, por isso esse aspecto deve receber pontuação máxima na matriz avaliativa. Neste critério, não há meio termo. Se atender a norma nacional, recebe nota máxima, em caso contrário, recebe nota mínima.

3.3.2. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Toda atividade industrial necessita, para seu regular funcionamento, de licença ambiental. As licenças ambientais são de quatro modalidades: prévia, instalação, operação e regularização, conforme disposto no art. 1º da Resolução Conama nº 237/97, inc. VIII do art. 6º da Lei estadual nº 13.517/05 e art. 1º e 6º da Resolução Consema nº 001/06.

Assim como no critério de autorização legal para ocupação da área da ETA, o peso do Licenciamento Ambiental como parâmetro de avaliação é reduzido neste estudo levando-se em consideração que os aspectos operacionais e os resultados dos monitoramentos tenham maior importância que o preenchimento de requisitos legais. O princípio é o mesmo, algumas estações podem ser instaladas e operadas de maneira adequada, inclusive do ponto de vista ambiental, e talvez atuem com tecnologia desconhecida pelos órgãos ambientais sem cumprir o exigido por estes.

Portanto, pela matriz de avaliação funcional soma apenas dois pontos do total de pontos obtidos, origina um peso baixo, representando dois pontos na matriz.

Neste critério, novamente, não há meio termo. Se a unidade possui licença ambiental, recebe nota máxima, em caso contrário, recebe nota mínima.

3.3.3. INSTALAÇÕES PREDIAIS

A conservação e manutenção das instalações prediais da ETA deve aqui ser avaliada em termos de conservação das instalações. A maior parte da bibliografia a respeito de avaliações de imóveis aborda os aspectos de mercado imobiliário, e portanto, não contribui muito para o embasamento deste estudo.

Com relação à avaliação da conservação ou deterioração das instalações físicas de uma ETA, Mendonça, 1998 alega que deterioração física é o desgaste da instalação pelo seu uso e exposição a elementos naturais; reflete o trabalho realizado, a qualidade da manutenção a que foi submetido, defeitos internos e até eventuais acidentes que tenha sofrido. Uma estimativa para a deterioração da instalação pode ser feita como percentagem. Quando a instalação é nova, sua deterioração é 0%, quando totalmente deteriorada, é de 100%.

Na prática, a avaliação das condições das instalações prediais é feita em termos subjetivos, como nova, bem conservada, deteriorada, etc. Essa avaliação depende muito da sensibilidade e experiência do avaliador, por isso se faz necessário a presença do profissional da área de engenharia para o procedimento.

De modo a tornar mais prática e direta a aplicação da metodologia, a instalação pode ser avaliada nova, bem conservada e deteriorada recebendo nota 10, 5 ou zero, respectivamente.

3.3.4. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Ainda de acordo com Mendonça, 1998, as máquinas e equipamentos podem ser avaliados pela sua vida útil, como acontece para efeitos contábeis e tributários. De acordo com os dados admitidos pela Receita Federal, a vida útil desses equipamentos é de 10 anos, assim, equipamentos novos receberiam nota máxima, e a nota iria baixando até esgotar a vida útil do equipamento, de até 10 anos.

Para a operação ideal de uma ETA é necessário o correto funcionamento de todos os equipamentos utilizados no processo. Tais equipamentos operam em condições rigorosas permanentemente e, para tanto, sua manutenção é indispensável para um resultado desejável. Um programa de manutenção preventiva é necessário para evitar falhas no funcionamento e antecipar os reparos necessários à manutenção corretiva.

Novamente, aspectos subjetivos podem influenciar a avaliação dos equipamentos, como a manutenção realizada, condições a que foram submetidos, acidentes etc. Além disso, uma ETA é operada com a utilização de uma série de equipamentos, com características diversas e que normalmente se encontram em situações de conservação também diversas.

Por isso, aqui também depende muito da sensibilidade e experiência do avaliador, por isso a presença do profissional da área de engenharia para a avaliação se torna tão importante nesta etapa. De forma a viabilizar a aplicação do método, equipamentos predominantemente novos e bem conservados levam nota máxima neste critério, equipamentos com até cinco anos de uso e bem conservados recebem nota 5, e equipamentos antigos e deteriorados recebem nota mínima.

3.3.5. SEGURANÇA

Neste item, a segurança não é referente ao isolamento ou vigilância, mas a capacidade da ETA se manter em operação em condições adversas, como acidentes, alagamentos, ocorrências de chuvas intensas que possam alterar as características da água bruta.

Pode-se avaliar a capacidade de uma ETA resistir a esses eventos pela presença de uma unidade de pré-tratamento, como um reservatório de equalização, em ETA com captação

de água bruta superficial. Em geral, a existência de unidades de tratamento suficientes para realizar a descarga sem interromper a operação e equipamentos reserva para manutenção dos equipamentos operacionais, e galpões para estocagem de insumos.

Inicialmente, pode-se adotar como critério de avaliação para obtenção de nota máxima a presença de um número suficiente de unidades de tratamento para efetuar-se a manutenção sem interrupção da operação. A incapacidade de realizar a manutenção das estruturas e equipamentos sem interromper a operação atribui nota mínima nesse critério. A interrupção eventual do tratamento em caso de eventos climáticos ou operacionais confere nota 5.

3.4. CONDIÇÕES OPERACIONAIS

3.4.1. PADRÕES DE POTABILIDADE

Atualmente, a norma em vigor que trata dos padrões de potabilidade para água de abastecimento público é a Portaria MS Nº 2914 DE 12/12/2011 (Federal), de 14/12/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

Como a própria norma define padrão de potabilidade é o conjunto de valores permitidos como parâmetro da qualidade da água para consumo humano, conforme definido na Portaria.

Cabe citar a competência dos serviços de abastecimento de água com relação à estrutura de laboratório para análise dos parâmetros estabelecidos na Portaria da água tratada, como segue:

Art. 20. Compete aos responsáveis pelo fornecimento de água para consumo humano estruturar laboratórios próprios e, quando necessário, identificar outros para realização das análises dos parâmetros estabelecidos nesta Portaria.

Art. 21. As análises laboratoriais para controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano podem ser realizadas em laboratório próprio, conveniado ou subcontratado, desde que se comprove a existência de sistema de gestão da qualidade, conforme os requisitos especificados na NBR ISO/IEC 17025:2005.

Art. 22. As metodologias analíticas para determinação dos parâmetros previstos nesta Portaria devem atender às normas nacionais ou internacionais mais recentes, tais como:

I - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater de autoria das instituições American Public Health Association (APHA), American Water Works Association (AWWA) e Water Environment Federation (WEF);

II - United States Environmental Protection Agency (USEPA);

III - normas publicadas pela International Standardization Organization (ISO); e

IV - metodologias propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Com relação aos padrões de potabilidade, a Portaria estabelece os procedimentos que os responsáveis pelo abastecimento devem observar com relação ao controle das análises da água tratada, a seguir:

DO PADRÃO DE POTABILIDADE

Art. 27. A água potável deve estar em conformidade com padrão microbiológico, conforme disposto no Anexo I e demais disposições desta Portaria.

§ 1º No controle da qualidade da água, quando forem detectadas amostras com resultado positivo para coliformes totais, mesmo em ensaios presuntivos, ações corretivas devem ser adotadas e novas amostras devem ser coletadas em dias imediatamente sucessivos até que revelem resultados satisfatórios.

§ 2º Nos sistemas de distribuição, as novas amostras devem incluir no mínimo uma coleta no ponto onde foi constatado o resultado positivo para coliformes totais e duas amostras extras, sendo uma à montante e outra à jusante do local da coleta.

§ 3º Para verificação do percentual mensal das amostras com resultados positivos de coliformes totais, as coletas não devem ser consideradas no cálculo.

§ 4º O resultado negativo para coliformes totais das coletas não anula o resultado originalmente positivo no cálculo dos percentuais de amostras com resultado positivo.

§ 5º Na proporção de amostras com resultado positivo admitidas mensalmente para coliformes totais no sistema de distribuição, expressa no Anexo I a esta Portaria, não são tolerados resultados positivo que ocorram em coleta, nos termos do § 1º deste artigo.

§ 6º Quando o padrão microbiológico estabelecido no Anexo I a esta Portaria for violado, os responsáveis pelos sistemas e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano devem informar à autoridade de saúde pública as medidas corretivas tomadas.

§ 7º Quando houver interpretação duvidosa nas reações típicas dos ensaios analíticos na determinação de coliformes totais e *Escherichia coli*, deve-se fazer a coleta.

Art. 28. A determinação de bactérias heterotróficas deve ser realizada como um dos parâmetros para avaliar a integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).

§ 1º A contagem de bactérias heterotróficas deve ser realizada em 20% (vinte por cento) das amostras mensais para análise de coliformes totais nos sistemas de distribuição (reservatório e rede).

§ 2º Na seleção dos locais para coleta de amostras devem ser priorizadas pontas de rede e locais que alberguem grupos populacionais de risco à saúde humana.

§ 3º Alterações bruscas ou acima do usual na contagem de bactérias heterotróficas devem ser investigadas para identificação de irregularidade e providências devem ser adotadas para o restabelecimento da integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede), recomendando-se que não se ultrapasse o limite de 500 UFC/mL.

Art. 29. Recomenda-se a inclusão de monitoramento de vírus entéricos no(s) ponto(s) de captação de água proveniente(s) de manancial(is) superficial(is) de abastecimento, com o objetivo de subsidiar estudos de avaliação de risco microbiológico.

Art. 30. Para a garantia da qualidade microbiológica da água, em complementação às exigências relativas aos indicadores microbiológicos, deve ser atendido o padrão de turbidez expresso no Anexo II e devem ser observadas as demais exigências contidas nesta Portaria.

§ 1º Entre os 5% (cinco por cento) dos valores permitidos de turbidez superiores ao VMP estabelecido no Anexo II a esta Portaria, para água subterrânea com desinfecção o limite máximo para qualquer amostra pontual deve ser de 5,0 uT, assegurado, simultaneamente, o atendimento ao VMP de 5,0 uT em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).

§ 2º O valor máximo permitido de 0,5 uT para água filtrada por filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta), assim como o valor máximo permitido de 1,0 uT para água filtrada por filtração lenta, estabelecidos no Anexo II desta Portaria, deverão ser atingidos conforme as metas progressivas definidas no Anexo III a esta Portaria.

§ 3º O atendimento do percentual de aceitação do limite de turbidez, expresso no Anexo II a esta Portaria, deve ser verificado mensalmente com base em amostras, preferencialmente no efluente individual de cada unidade de filtração, no mínimo diariamente para desinfecção ou filtração lenta e no mínimo a cada duas horas para filtração rápida.

Art. 31. Os sistemas de abastecimento e soluções alternativas coletivas de abastecimento de água que utilizam mananciais superficiais devem realizar monitoramento mensal de *Escherichia coli* no(s) ponto(s) de captação de água.

§ 1º Quando for identificada média geométrica anual maior ou igual a 1.000 *Escherichia coli*/100mL deve-se realizar monitoramento de cistos de *Giardia* spp. e oocistos de *Cryptosporidium* spp. no(s) ponto(s) de captação de água.

§ 2º Quando a média aritmética da concentração de oocistos de *Cryptosporidium* spp. for maior ou igual a 3,0 oocistos/L no(s) pontos(s) de captação de água, recomenda-se a obtenção de efluente em filtração rápida com valor de turbidez menor ou igual a 0,3 uT em 95% (noventa e cinco por cento) das amostras mensais ou uso de processo de desinfecção que comprovadamente alcance a mesma eficiência de remoção de oocistos de *Cryptosporidium* spp.

§ 3º Entre os 5% (cinco por cento) das amostras que podem apresentar valores de turbidez superiores ao VMP estabelecido no § 2º do art. 30 desta Portaria, o limite máximo para qualquer amostra pontual deve ser menor ou igual a 1,0 uT, para filtração rápida e menor ou igual a 2,0 uT para filtração lenta.

§ 4º A concentração média de oocistos de *Cryptosporidium* spp. referida no § 2º deste artigo deve ser calculada considerando um número mínimo de 24 (vinte e quatro) amostras uniformemente coletadas ao longo de um período mínimo de um ano e máximo de dois anos.

Art. 32. No controle do processo de desinfecção da água por meio da cloração, cloraminação ou da aplicação de dióxido de cloro devem ser observados os tempos de contato e os valores de concentrações residuais de desinfetante na saída do tanque de contato expressos nos Anexos IV, V e VI a esta Portaria.

§ 1º Para aplicação dos Anexos IV, V e VI deve-se considerar a temperatura média mensal da água.

§ 2º No caso da desinfecção com o uso de ozônio, deve ser observado o produto concentração e tempo de contato (CT) de 0,16 mg.min/L para temperatura média da água igual a 15º C.

§ 3º Para valores de temperatura média da água diferentes de 15º C, deve-se proceder aos seguintes cálculos:

I - para valores de temperatura média abaixo de 15º C: duplicar o valor de CT a cada decréscimo de 10º C.

II - para valores de temperatura média acima de 15º C: dividir por dois o valor de CT a cada acréscimo de 10º C.

§ 4º No caso da desinfecção por radiação ultravioleta, deve ser observada a dose mínima de 1,5 mJ/cm² para 0,5 log de inativação de cisto de *Giardia* spp.

Art. 33. Os sistemas ou soluções alternativas coletivas de abastecimento de água supridas por manancial subterrâneo com ausência de contaminação por *Escherichia coli* devem realizar cloração da água mantendo o residual mínimo do sistema de distribuição (reservatório e rede), conforme as disposições contidas no art. 34 a esta Portaria.

§ 1º Quando o manancial subterrâneo apresentar contaminação por *Escherichia coli*, no controle do processo de desinfecção da água, devem ser observados os valores do produto de concentração residual de desinfetante na saída do tanque de contato e o tempo de contato expressos nos Anexos IV, V e VI a esta Portaria ou a dose mínima de radiação ultravioleta expressa no § 4º do art. 32 a esta Portaria.

§ 2º A avaliação da contaminação por *Escherichia coli* no manancial subterrâneo deve ser feita mediante coleta mensal de uma amostra de água em ponto anterior ao local de desinfecção.

§ 3º Na ausência de tanque de contato, a coleta de amostras de água para a verificação da presença/ausência de coliformes totais em sistemas de abastecimento e soluções alternativas coletivas de abastecimento de águas, supridas por manancial subterrâneo, deverá ser realizada em local à montante ao primeiro ponto de consumo.

Art. 34. É obrigatória a manutenção de, no mínimo, 0,2 mg/L de cloro residual livre ou 2 mg/L de cloro residual combinado ou de 0,2 mg/L de dióxido de cloro em toda a extensão do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Art. 35. No caso do uso de ozônio ou radiação ultravioleta como desinfetante, deverá ser adicionado cloro ou dióxido de cloro, de forma a manter residual mínimo no sistema de distribuição (reservatório e rede), de acordo com as disposições do art. 34 desta Portaria.

Art. 36. Para a utilização de outro agente desinfetante, além dos citados nesta Portaria, deve-se consultar o Ministério da Saúde, por intermédio da SVS/MS.

Art. 37. A água potável deve estar em conformidade com o padrão de substâncias químicas que representam risco à saúde e cianotoxinas, expressos nos Anexos VII e VIII e demais disposições desta Portaria.

§ 1º No caso de adição de flúor (fluoretação), os valores recomendados para concentração de íon fluoreto devem observar a Portaria nº 635/GM/MS, de 30 de janeiro de 1976, não podendo ultrapassar o VMP expresso na Tabela do Anexo VII a esta Portaria.

§2º As concentrações de cianotoxinas referidas no Anexo VIII a esta Portaria devem representar as contribuições da fração intracelular e da fração extracelular na amostra analisada.

§ 3º Em complementação ao previsto no Anexo VIII a esta Portaria, quando for detectada a presença de gêneros potencialmente produtores de cilindrospermopsinas no monitoramento de cianobactérias previsto no § 1º do art. 40 desta Portaria, recomenda-se a análise dessas cianotoxinas, observando o valor máximo aceitável de 1,0 µg/L.

§ 4º Em complementação ao previsto no Anexo VIII a esta Portaria, quando for detectada a presença de gêneros de cianobactérias potencialmente produtores de anatoxina-a(s) no monitoramento de cianobactérias previsto no § 1º do art. 40 a esta Portaria, recomenda-se a análise da presença desta cianotoxina.

Art. 38. Os níveis de triagem que conferem potabilidade da água do ponto de vista radiológico são valores de concentração de atividade que não excedem 0,5 Bq/L para atividade alfa total e 1Bq/L para beta total.

Parágrafo único. Caso os níveis de triagem citados neste artigo sejam superados, deve ser realizada análise específica para os radionuclídeos presentes e o resultado deve ser comparado com os níveis de referência do Anexo IX desta Portaria.

Art. 39. A água potável deve estar em conformidade com o padrão organoléptico de potabilidade expresso no Anexo X a esta Portaria.

§ 1º Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5.

§ 2º Recomenda-se que o teor máximo de cloro residual livre em qualquer ponto do sistema de abastecimento seja de 2 mg/L.

§ 3º Na verificação do atendimento ao padrão de potabilidade expresso nos Anexos VII, VIII, IX e X, eventuais ocorrências de resultados acima do VMP devem ser analisadas em conjunto com o histórico do controle de qualidade da água e não de forma pontual.

§ 4º Para os parâmetros ferro e manganês são permitidos valores superiores ao VMPs estabelecidos no Anexo X desta Portaria, desde que sejam observados os seguintes critérios:

I - os elementos ferro e manganês estejam complexados com produtos químicos comprovadamente de baixo risco à saúde, conforme preconizado no art. 13 desta

Portaria e nas normas da ABNT;

II - os VMPs dos demais parâmetros do padrão de potabilidade não sejam violados; e

III - as concentrações de ferro e manganês não ultrapassem 2,4 e 0,4 mg/L, respectivamente.

§ 5º O responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água deve encaminhar à autoridade de saúde pública dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios informações sobre os produtos químicos utilizados e a comprovação de baixo risco à saúde, conforme preconizado no art. 13 e nas normas da ABNT.

Em relação à ETA, importa conhecer as características da água durante o processo de tratamento até a saída da mesma. Nas demais partes do sistema de abastecimento, como rede de distribuição e reservatórios, a análise da água é exigida pela portaria e é de responsabilidade do prestador do serviço de abastecimento, mas não tem importância na avaliação da ETA.

Os valores dos padrões físicos, químicos e biológicos exigidos para água nas etapas do tratamento estão nos ANEXO 1 e 2 da portaria e são apresentados a seguir (Portaria MS Nº 2914 DE 12/12/2011):

ANEXO 1 - Tabela de padrão microbiológico da água para consumo humano

Tipo de água		Parâmetro		VMP ⁽¹⁾
Água para consumo humano		Escherichia coli ⁽²⁾		Ausência em 100 mL
Água tratada	Na saída do tratamento	Coliformes totais ⁽³⁾		Ausência em 100 mL
	No sistema de distribuição	Escherichia coli ⁽²⁾		Ausência em 100 mL
		Coliformes totais ⁽⁴⁾	Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes	Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo
			Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes	Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês.

NOTAS:

- (1) Valor máximo permitido.
- (2) Indicador de contaminação fecal.
- (3) Indicador de eficiência de tratamento.

ANEXO 2 - Tabela de padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção

Tratamento da água	VMP(1)
Desinfecção (para águas subterrâneas)	1,0 uT(2) em 95% das amostras
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta)	0,5 ⁽³⁾ uT(2) em 95% das amostras
Filtração lenta	1,0 ⁽³⁾ uT(2) em 95% das amostras

NOTAS:

- (1) Valor máximo permitido.
- (2) Unidade de Turbidez.
- (3) Este valor deve atender ao padrão de turbidez de acordo com o especificado no § 2º do art. 30.

O número de amostras e a frequência de coletas para o controle dos parâmetros físico-químicos da água na saída da ETA estão especificados no Anexo XII da referida Portaria, transcrito a seguir:

ANEXO XII - Tabela de número mínimo de amostras e frequência para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial.

Parâmetro	Tipo de Manancial	Saída do Tratamento	
		Nº Amostras	Frequência
Cor	Superficial	1	A cada 2 horas
	Subterrâneo	1	Semanal
Turbidez, Cloro Residual Livre(1), Cloraminas, Dióxido de Cloro(1)	Superficial	1	A cada 2 horas
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana
pH e fluoreto	Superficial	1	A cada 2 horas
	Subterrâneo	1	2 vezes por semana
Gosto e odor	Superficial	1	Trimestral
	Subterrâneo	1	Semestral
Cianotoxinas	Superficial	1	Semanal quando o nº de cianobactérias >= 20.000 células/ml
Produtos secundários da desinfecção	Superficial	1	Trimestral
	Subterrâneo	Dispensada	Dispensada
Demais parâmetros (3)(4)	Superficial ou Subterrâneo	1	Semestral

NOTAS:

(1) Análise exigida de acordo com o desinfetante utilizado.

(3) A definição da periodicidade de amostragem para o quesito de radioatividade será definido após o inventário inicial, realizado semestralmente no período de 2 anos, respeitando a sazonalidade pluviométrica.

(4) Para agrotóxicos, observar o disposto no § 5º do art. 41.

Para o controle dos parâmetros microbiológicos da água na saída do tratamento, a portaria exige a realização da coleta de duas amostras semanais para análise da presença de Coliformes totais e Escherichia Coli.

O prazo mínimo para a realização de pelo menos duas coletas de todos os parâmetros analisados para a verificação da potabilidade da água tratada é de seis meses. Esse deve ser o prazo estipulado para a avaliação da ETA quanto ao atendimento dos padrões de potabilidade da água nela tratada. Portanto, para a aplicação do IQE, o avaliador deve providenciar o relatório das análises da qualidade da água tratada dos seis meses anteriores à realização da avaliação, para verificar a eventual ocorrência de resultados de análises fora dos padrões.

Evidentemente, se os resultados de todas as análises realizadas no período, com a devida frequência, estiverem dentro dos padrões de potabilidade estabelecidas na Portaria, a ETA receberá nota máxima neste critério. Dado o rigor normativo da Portaria, qualquer ocorrência de valores diversos dos padrões estabelecidos impede o alcance da nota máxima neste critério.

O parâmetro com maior potencial de dano à saúde da população abastecida é o padrão microbiológico da água tratada, a partir da análise das características microbiológicas associada ao resultado da análise da turbidez. Portanto, a margem máxima de tolerância para este parâmetro é de 5%, na ocorrência de uma taxa acima desse percentual, deve se atribuir nota mínima a este critério.

A função primordial da ETA é produzir água potável para abastecimento, portanto a avaliação deste critério, ou seja, o atendimento da água tratada aos padrões de potabilidade, deve ser ponderado com peso máximo.

3.4.2. PRODUTIVIDADE

Produtividade como critério de avaliação não representa a capacidade de produção de água potável da ETA, mas sim o percentual de água tratada que a ETA produz a partir da água bruta captada, deduzindo-se o consumo de água no tratamento.

No Brasil, segundo Parsekian (1998), existem cerca de 7500 unidades de tratamento de água, e em sua maioria convencionais, que no geral lançam os seus resíduos, diretamente nos leitos dos rios, sem a mínima preocupação com um tratamento prévio. A Lei Federal nº 9605/98 é outro dos instrumentos utilizados pelos governantes como forma de coibir essa forma de descarte. Na tentativa de mudar este hábito e incentivar uma nova cultura que é a da conservação da natureza, deve-se repensar a forma com que serão descartados tais resíduos.

Os resíduos de uma ETA têm características próprias com grande diversidade de composição podendo ser sólidos e líquidos. O efluente líquido gerado pela ETA do tipo convencional nas lavagens dos filtros, é considerado a segunda maior quantidade de rejeito produzido numa estação convencional conforme afirma Fontana (2004). Portanto, este aspecto tem maior relevância na avaliação de ETA do tipo convencional.

Altos consumos de água na ETA caracterizam problemas operacionais que podem comprometer o abastecimento, dado que diminui substancialmente a capacidade de disponibilizar água trata para a rede de distribuição. Além disso, pode gerar impacto negativo considerável no corpo receptor da água de lavagem dos filtros.

De acordo com o que descreve FONTANA (2004), pesquisadores chegaram ao consenso de que os resíduos gerados em uma ETA convencional podem variar em 1% a 5% do volume de água tratada. Até esse volume de água consumida no tratamento pode-se atribuir nota máxima neste critério. Entre 5% e 10%, atribui-se nota 5 ao critério

produtividade. Consumos acima de 10% da capacidade de produção da ETA caracterizam problemas operacionais na ETA que podem comprometer o abastecimento e gerar impacto ambiental, e, portanto, nessa situação o critério deve ser receber nota mínima.

Pelo potencial impacto ambiental causado pela geração elevada de efluentes e pela relação que guarda com a continuidade da operação da ETA, o critério deve receber peso 4.

3.4.3. CONTROLE

A presença de instrumentos de controle como macromedidor e de telemetria, embora não obrigatórias, tem relação direta com planejamento e controle, repercutem na possibilidade de precisar o volume total de água produzida pela ETA. Estas medidas possibilitam precisar o volume de água captado, consumido e produzido na ETA e contribuem para a determinação do balanço hídrico do Sistema de Abastecimento.

Instrumentos de automação como dosadores de produtos químicos também proporcionam maior controle e precisão nas dosagens de insumos como coagulantes, desinfetantes e demais produtos utilizados no processo de potabilização, induzindo economia no processo produtivo e maior segurança na qualidade da água de abastecimento.

A presença dos equipamentos de controle e automação indica a preocupação do responsável pelo controle operacional, entretanto, sua simples ausência não significa necessariamente falta de controle e qualidade operacional, pois a operação pode ser controlada manualmente, e com eficiência e qualidade. Por essa razão, o peso atribuído a este critério de avaliação deve ser limitado a 2.

3.4.4. CAPACITAÇÃO DOS OPERADORES

As funções exercidas pelos operadores das ETAs são diversas e de razoável complexidade técnica. Entre as diversas funções exercidas pelos operadores se destacam: dosar soluções químicas; avaliar resultados das análises laboratoriais; manipular reagentes; preparar soluções; ajustar dosagem de soluções e verificar resultados de dosagens. Inspeccionar, acionar e controlar parâmetros operacionais dos equipamentos eletromecânicos; solicitar manutenção de equipamentos; cumprir procedimentos operacionais.

Tradicionalmente, exige-se somente o ensino fundamental para admissão no cargo de operador de ETA. A esse nível de escolaridade não se aborda os aspectos envolvidos com a

operação da estação, e portanto não qualifica adequadamente os candidatos à função de operador de ETA. Também é tradição entre os prestadores do serviço de abastecimento de água que o operador se adapte e aprenda a realizar a operação da ETA no próprio exercício da função, seja pela convivência com os operadores mais antigos ou com a supervisão de um técnico qualificado.

Observada a importância e responsabilidade do operador da ETA em manter a produção de água tratada, entende-se que a falta de capacitação e qualificações desses profissionais coloca em risco o abastecimento público de água e os decorrentes riscos à saúde pública. A importância da qualificação e capacitação dos operadores da ETA em relação à segurança no abastecimento e na saúde pública conferem a este parâmetro o peso 4 na matriz de avaliação.

Neste estudo, adota-se como imprescindível a capacitação técnica do operador de ETA previamente ao início do exercício da função, e desejável a atualização técnica do operador através de capacitação periódica e contínua. Portanto, para obter nota máxima neste critério de avaliação, a ETA deve ser operada por profissionais previamente capacitados, que permaneçam em capacitação contínua, com a aplicação de cursos de qualificação a cada três anos, no máximo. Se todos os operadores forem capacitados previamente porém não se submetam a capacitação continuada, a nota atribuída a este critério é 5. Conseqüentemente, se a ETA for operada por colaboradores sem qualificação e capacitação, a nota é mínima.

3.4.5. DESTINO DOS EFLUENTES

No Brasil, segundo Parsekian (1998), existem cerca de 7500 unidades de tratamento de água, e em sua maioria de ciclos convencionais, que no geral lançam os seus resíduos, diretamente nos leitos dos rios, sem a mínima preocupação com um tratamento prévio. A Lei Federal nº 9605/98 é outro dos instrumentos utilizados pelos governantes como forma de coibir essa forma de descarte. Na tentativa de mudar este hábito e incentivar uma nova cultura que é a da conservação da natureza, deve-se repensar a forma com que serão descartados tais resíduos.

Os resíduos de uma ETA têm características próprias com grande diversidade de composição podendo ser sólidos e líquidos. O efluente líquido gerado pela ETA do tipo convencional de fluxo completo nas lavagens dos filtros é considerado a segunda maior quantidade de rejeito produzido numa estação convencional conforme afirma FONTANA (2004).

Estações de tratamento de água que não realizam a filtração, basicamente só correção de pH e desinfecção praticamente não geram efluentes e, portanto, recebem nota máxima neste critério.

Os resíduos gerados pela ETA durante a lavagem de filtro são líquidos com possíveis contaminantes de metais pesados e também contaminantes biológicos. Como exemplos de metais pesados pode-se citar o alumínio, o ferro e o manganês. Já a contaminação biológica provém de organismos patológicos encontrados na água.

A etapa de filtração inclui mecanismos físicos, químicos e até biológicos e o bom desempenho dos filtros é fundamental para se completar o processo com êxito e atingir os padrões de potabilidade exigidos pelo Ministério da Saúde. Processos tais como: coar, sedimentar partículas sobre areia, aumentar o contato entre elas possibilitando uma maior superfície de filtração, são alguns dos processos realizados durante a etapa de filtração.

Na lavagem dos filtros a entrada da água deve ser maior que a saída a fim de possibilitar um acúmulo de água no filtro. O leito filtrante é colocado em suspensão na água, sendo que a velocidade de escoamento da água deve ser suficiente para expandir esta areia. Usam-se grandes quantidades de água, que são descartadas e que podem ser reaproveitadas.

Algumas pesquisas exibem resultados bastante positivos em Estações de Tratamento de Água que optaram por utilizarem o procedimento de reaproveitamento da água de lavagem, como a ETA de Guaraú/SP, Alto da Boa Vista/SP, Rio Descoberto/DF (FILHO & RITA, 2002), que realiza com sucesso a recuperação integral de suas águas de lavagem. Um dos benefícios destacados por experiências de reuso relatadas, além de evitar o descarte inadequado na natureza do efluente e o desperdício de água, ainda justifica-se pelo fato de reduzir o consumo de coagulante com o reciclo da água da retro-lavagem dos filtros. Estações de tratamento de água com ciclo completo que utilizam reaproveitamento da água de lavagem de filtros recebem nota máxima neste critério.

Estações de tratamento de água que descartam a água de lavagem dos filtros no meio ambiente recebem nota 5, caso os efluentes se enquadrem nos padrões legais de lançamento, caso contrário recebem nota mínima.

3.5. MATRIZ DE AVALIAÇÃO

QUADRO 2: MATRIZ DE AVALIAÇÃO DO IQE

IQE				
Grupo	Parâmetro	Avaliação	Peso	Nota
CARACTERÍSTICAS DA ÁREA	Autorização Legal	Possui = 10 Não possui = 0	1	
	Condições de Acesso	Asfalto = 10 Boas condições = 5 Condições precárias = 0	3	
	Segurança	Cercamento e controle = 10 Cercamento = 5 Sem isolamento = 0	3	
	Medidas de Proteção do Manancial	Prática = 10 Institucional = 5 Sem iniciativas = 0	4	
	Capacidade do Manancial adotado	Outorga = 10 Estudos de vazão = 5 Sem iniciativas = 0	4	
INFRA ESTRUTURA	Normatização	Atende = 10 Não atende = 0	5	
	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	Possui = 10 Não possui = 0	2	
	INSTALAÇÕES PREDIAIS	Nova = 10 Bem conservada = 5 Deteriorada = 0	3	
	MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	Novos = 10 Até 5 anos = 5 Mais de 5 anos = 0	3	
	SEGURANÇA	Sem interrupções = 10 Eventual interrupção = 5 Interrupção frequente = 0	4	
CONDIÇÕES OPERACIONAIS	PADRÕES DE POTABILIDADE	100% = 10 95% = 5 abaixo de 95% = 0	5	
	PRODUTIVIDADE	até 5% = 10 entre 5 e 10% = 5 acima de 10% = 0	4	
	Controle	Automatizado = 10 Parcialmente = 5 Manual = 0	2	
	Capacitação dos operadores	Previa e continua = 10 Prévia = 5 Ausência = 0	4	
	Destino dos Efluentes	Recirculação = 10 Tratamento = 5 Lançamento direto = 0	3	
TOTAL			50	
IQE				

4. APLICAÇÃO DO MÉTODO DE AVALIAÇÃO

Neste estudo o método de avaliação será aplicado numa ETA em operação para mensurar a viabilidade de sua aplicação na prática. A ETA escolhida é a ETA de Morro dos Quadros, onde é produzida a maior parte da água consumida na Grande Florianópolis.

A ETA de Morro dos quadros foi objeto da Auditoria Operacional Serviço De Abastecimento De Água De Florianópolis, no Processo RLA 09/00547928. Naquele processo, uma das questões foram os aspectos técnicos do sistema de tratamento adotado na ETA.

A metodologia utilizada na Auditoria Operacional consistiu na realização de pesquisa de campo, observação direta, visitas de estudo, pesquisa documental e pesquisa em banco de dados. Em relação ao método de coleta de dados, aplicaram-se entrevistas estruturadas, requisitaram-se documentos e examinaram-se projetos, pesquisas científicas e resultados de análises de água. No método de análise de dados, trabalhou-se com análise de conteúdo, documental e banco de dados. A partir dos dados obtidos na Auditoria, a ETA de Morro dos Quadros será avaliada segundo o IQE.

4.1. A ETA DE MORRO DOS QUADROS

Florianópolis não tem autossuficiência de água, o que a obriga a importar dos municípios de Santo Amaro da Imperatriz e Palhoça, junto aos rios Vargem do Braço e Cubatão Sul. A Estação de Tratamento de Água (ETA) instalada no Morro dos Quadros produz água para abastecer grande parte de Florianópolis, e ainda São José, Palhoça, Biguaçu e Santo Amaro da Imperatriz.

O sistema de potabilização adotado pela CASAN na ETA de Morro dos Quadros é o sistema de filtração direta ascendente (FDA). Segundo DI BERNARDO, 2003, o sistema de FDA é indicado para potabilizar águas que apresentem baixos valores de cor e turbidez, inferiores a 20 uH e 10 uT em 90% das amostras, respectivamente.

No sistema FDA a retenção das impurezas é realizada exclusivamente no meio filtrante, composto de material granular, normalmente areia. Esse sistema elimina o uso de decantadores no tratamento da água. A água passa da etapa de coagulação diretamente para a filtração. Por isso o sistema impõe algumas restrições relativas à água bruta. Em termos práticos, a água que chega aos filtros deve ter as mesmas características da água proveniente de decantadores. Do contrário, a alta concentração de sólidos dissolvidos ou em suspensão pode prejudicar o correto funcionamento nas etapas de filtração, principalmente sobre a carreira de filtração (tempo de filtração entre duas lavagens).

4.2. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DA ETA MORRO DOS QUADROS

4.2.1. AUTORIZAÇÃO LEGAL

Foram solicitados ao Responsável da ETA os Alvarás Sanitários do Laboratório de análises de água localizado na ETA de Morro dos Quadros e da própria ETA, por meio da Requisição de Documentos e Informações nº 06/09. Em resposta, a CASAN enviou ao TCE o Ofício CT/D nº 2.063 (fls. 1569) afirmando a inexistência dos alvarás, evidenciando a omissão da Companhia na regularização sanitária das referidas unidades.

Constata-se a omissão do órgão responsável pela emissão de alvarás sanitários, a vigilância sanitária de Palhoça, e o desinteresse da Companhia em se adequar as normas sanitárias. A falta do referido documento implica no funcionamento irregular da ETA de Morro dos Quadros e do respectivo Laboratório.

Pela falta do Alvará de funcionamento da ETA, é atribuído nota ZERO neste critério de avaliação.

4.2.2. CONDIÇÕES DE ACESSO

No momento da inspeção in loco se verificou as condições de acesso da ETA. O acesso desde as rodovias principais até o acesso interno é totalmente asfaltado e em boas condições. Por isso a ETA recebe nota 10 neste critério.

4.2.3. SEGURANÇA

A ETA é totalmente cercada e a entrada é controlada constantemente pela vigilância, recebendo nota 10 neste critério de avaliação.

4.2.4. MEDIDAS DE PROTEÇÃO DO MANANCIAL

Após realização de entrevista com o Superintendente de Meio Ambiente da CASAN constatou-se a inexistência de ações de proteção dos referidos corpos de água o que pode resultar na degradação dos mananciais em longo prazo, ambos já bastante alterados.

Em pesquisa realizada na internet, encontraram-se algumas ações de proteção e conservação nestes mananciais, como o Projeto Cubatão - Tecnologias Ambientais para Desenvolvimento Sustentável da Bacia do Rio Cubatão, de iniciativa da CASAN em parceria

com a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, EPAGRI E FATMA, cuja finalidade era recompor a mata ciliar que foi eliminada, construir fossas sépticas e armazenar as embalagens de agrotóxicos.

Além do Projeto Cubatão, verificou-se a existência de um TAC do MPSC com setor Avicultura na Região da Grande Florianópolis. A finalidade do TAC é a adequação das propriedades a legislação ambiental e sanitária, com a CASAN como parceira na recuperação de áreas.

Os resultados não foram concluídos ou publicados. Verificou-se a iniciativa de tomar medidas na proteção dos mananciais, mas não se confirmaram seus resultados. Portanto, este parâmetro é atribuído nota 5.

4.2.5. CAPACIDADE DO MANANCIAL ADOTADO

Em entrevista na Gerência de Outorga da Diretoria de Recursos Hídricos da SDS informou-se que as primeiras outorgas de direito de uso da água já foram concedidas, mas para os mananciais de abastecimento público de Florianópolis ainda não. A causa é a insuficiência de estudos e informações sobre os interesses, usos e capacidade hídrica dos referidos mananciais.

A auditoria identificou o seguinte estudo sobre o manancial que abastece a ETA de Morro dos Quadros: Sistema Integrado de Abastecimento de Água da Região de Florianópolis. Estudo de Melhorias no Sistema de Produção de Água Tratada. Relatório Preliminar. 2003. O seu objetivo era apresentar melhorias ao sistema de produção de água tratada do Sistema Integrado, que tem sua capacidade de tratamento sensivelmente reduzida quando há períodos de chuva. Isto ocorre, pois o sistema de filtração ascendente exige um padrão de qualidade de água bruta incompatível, pois apresenta épocas de turbidez e cor elevada. A vazão tratada diminui e há necessidade de adoção de racionamento. O estudo identifica ações para solucionar o problema que está em execução.

Pela existência de estudos da capacidade da vazão do manancial adotado, a ETA recebe nota 5 neste parâmetro.

4.3. INFRA ESTRUTURA

4.3.1. NORMATIZAÇÃO

Como já informado, o sistema de potabilização adotado pela CASAN na ETA de Morro dos Quadros é o sistema FDA, e é indicado para potabilizar águas que apresentem baixos valores de cor e turbidez, inferiores a 20 uH e 10 uT em 90% das amostras, respectivamente, (DI BERNARDO, 2003).

O Relatório de análises de água bruta realizadas entre julho de 2008 a junho de 2009 fornecido pela CASAN aponta, para o parâmetro cor, ocorrência de valores acima do recomendado para ETAs por FDA, conforme Quadro 3:

Quadro 3: Parâmetros da água bruta que excedem o limite máximo recomendado.

COR	
Resultados das análises da água bruta	Máximo admitido para ETAs por FDA
53% > 20 uH	10%
46% > 25 uH	5%
13% > 50 uH	0%

Fonte: Relatórios de análises de água bruta da CASAN realizados entre julho de 2008 a junho 2009.

Entretanto, em relação à norma TAL, como a água bruta captada se enquadra no Tipo C, e a ETA Morro dos Quadros possui etapa de coagulação, filtração e em seguida desinfecção, como definido para águas naquele padrão: “Tipo C - coagulação, seguida ou não de decantação, filtração em filtros rápidos, desinfecção e correção do pH;”

Portanto, pode-se dizer que a ETA atende a norma de concepção de sistema de potabilização, embora os resultados das análises da cor da água bruta estejam acima do recomendado para ETAs por FDA. Dessa forma, a ETA recebe nota 10 neste critério.

4.3.2. LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Durante a Auditoria Operacional realizada no Sistema de Abastecimento de Água de Florianópolis, a CASAN informou, conforme documento CT/D – 1741/2009, de 26/10/2009, fls. 1126, que “a ETA do Morro dos Quadros não possui Licença Ambiental de Operação” .

A FATMA, responsável pela emissão destas licenças informou, em entrevista, que a CASAN não solicitou as licenças. Por sua vez, observou-se que com relação a ETA de Morro dos Quadros, há impeditivo para concessão da licença consistente na ausência de equipamento para tratamento do efluente resultante da lavagem dos filtros. Constatou-se também a própria

omissão do órgão ambiental em não cobrar a licença e inércia da CASAN em não obtê-la, gerando como consequência o funcionamento irregular das ETAs.

Considerando a ausência do devido licenciamento ambiental, a ETA deve receber nota ZERO neste critério.

4.3.3. INSTALAÇÕES PREDIAIS

A estrutura física da ETA pode ser considerada adequada para o uso a que se destina. Pelo fato da estrutura já ter bastante tempo de uso, não pode ser considerada nova e conseqüentemente não deve receber nota máxima. Como a manutenção é, aparentemente, adequada, deve receber nota 5 neste critério.

4.3.4. MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Durante a inspeção realizada diretamente na ETA, verificou-se a utilização de equipamentos antigos, e em muitos casos, sem a devida manutenção, causando a ocorrência de falhas na operação.

Com a constatação, a ETA deve receber nota ZERO neste Critério.

4.3.5. SEGURANÇA

O sistema de Tratamento adotado na ETA, o FDA, demanda uma qualidade de água bruta constante ao longo da operação para sua continuidade, como já apontado anteriormente.

Durante a ocorrência de chuvas, a qualidade da água bruta pode variar a ponto de ocasionar a interrupção da operação, comprometendo a continuidade do abastecimento. A casa-de-química da ETA, utiliza cloro gasoso, gás bastante tóxico que requer equipamentos de segurança e boas instalações. O estado de conservação de tais equipamentos estão ruins, pondo em risco os operadores.

Devido a ocorrência de interrupções no abastecimento a ETA recebe nota ZERO no critério segurança.

4.4. CONDIÇÕES OPERACIONAIS

4.4.1. PADRÕES DE POTABILIDADE

Como a ETA não está operando de maneira ideal, devido a problemas na concepção do sistema, que recebe água bruta de qualidade inferior àquela para a qual foi projetada,

verifica-se problemas nas etapas de coagulação e filtração. Maior concentração de sólidos na água bruta, faz com que se dose mais coagulante e conseqüentemente maior produção de lodo. Com isto, mais lavagens são feitas e mais sólidos são lançado no meio ambiente (Rio Cubatão Sul), tendo em vista que a ETA não trata os efluentes.

Os filtros estão com problemas no fundo, provocando caminhos preferências no meio filtrante e conseqüentemente produz água de qualidade não satisfatória.

Relatório de análises de água tratada entre julho de 2008 a junho de 2009 fornecido pela CASAN apontam diversas amostras fora dos padrões de potabilidade, de acordo com a norma vigente à época das análises, a Portaria MS nº 518/04, como evidencia o Quadro 3:

Quadro 4: Amostras fora dos padrões de potabilidade para o parâmetro indicado, conforme Portaria MS nº 518/04.

PARÂMETRO ANALISADO	AMOSTRAS ACIMA DO PADRÃO (%)
Cor	10%
Turbidez	5%
Alumínio	45%
Ferro	60%

Fonte: Relatórios de análises de água tratada da Casan realizados entre julho de 2008 a junho 2009

Devido a ocorrência de diversas amostras fora dos padrões de potabilidade, a ETA deve receber nota ZERO neste critério.

4.4.2. PRODUTIVIDADE

Devido o sistema de tratamento de água adotado em Morro dos Quadros não contar com a etapa de floculação e decantação, há grandes e periódicos volumes de água de lavagem dos filtros, o que causa um grande consumo de água filtrada no tratamento, reduzindo a produção efetiva. Com a variação da qualidade da água bruta, aumenta a necessidade de lavagem dos filtros, causando um consumo acima de 10% do volume de água filtrado na ETA, o que confere nota ZERO neste critério de avaliação.

4.4.3. CONTROLE

Durante a inspeção na ETA, verificou-se a presença de macromedidores na maioria das adutoras, e o sistema de telemetria em operação. Muitos outros equipamentos ainda são operados manualmente, como dosadores, registros, entre outros. Como alguns equipamentos são automatizados e outros ainda não, a ETA recebe nota 5 neste parâmetro.

4.4.4. CAPACITAÇÃO DOS OPERADORES

Questionada sobre cursos de capacitação aos operadores da ETA de Morro dos Quadros, por meio de Ofício Diligência n.º 14.899/09, em 24/09/09, a Companhia informou, por meio do Ofício n.º CT/D 1.741 de 26/10/09, (fls. 1126) que apenas 3 (três) operadores de 10 (dez) relacionados, realizaram, entre 1999 e 2005, curso de capacitação de operação de estação de tratamento de água. Os cursos tinham apenas 2 (dois) dias de duração.

Como a maioria dos operadores não passou por nenhum programa de capacitação, a nota atribuída a este critério é mínima.

4.4.5. DESTINO DOS EFLUENTES

Conforme resultado da análise das 10 (dez) amostras coletadas da água de lavagem dos 10 (dez) filtros russos em operação na ETA de Morro dos Quadros, realizados pela empresa contratada pelo TCE, o pH da água de lavagem dos filtros da ETA é de 4,79 e está abaixo do limite mínimo indicado pela legislação que é de 6,0. Esta água é diretamente despejada a jusante da captação, no Rio Cubatão Sul. Pelo fato da água de lavagem não ser reaproveitada e lançada diretamente no corpo receptor em desacordo com a legislação, a ETA recebe nota mínima neste critério de avaliação.

4.5. MATRIZ DE AVALIAÇÃO DA ETA MORRO DOS QUADROS

O quadro a seguir apresenta os conceitos de avaliação apontados para cada parâmetro da matriz, multiplicados pelo respectivo peso, e o somatório dos produtos que representa o IQE da ETA de morro dos Quadros:

Quadro 5: Índice de Qualidade para a ETA Morro dos Quadros

IQE				
Grupo	Parâmetro	Avaliação	Peso	Nota
CARACTERÍSTICAS DA ÁREA	Autorização Legal	0	1	0
	Condições De Acesso	10	3	30
	Segurança	10	3	30
	Medidas De Proteção Do Manancial	5	4	20
	Capacidade Do Manancial Adotado	5	4	20
INFRA ESTRUTURA	Normatização	10	5	50
	Licenciamento Ambiental	0	2	0
	Instalações Prediais	5	3	15
	Máquinas E Equipamentos	0	3	0
	Segurança	0	4	0
CONDIÇÕES OPERACIONAIS	Padrões De Potabilidade	0	5	0
	Produtividade	0	4	0
	Controle	5	2	10
	Capacitação Dos Operadores	0	4	0
	Destino Dos Efluentes	0	3	0
TOTAL			50	175
IQE			3,50	

O IQE alcançado pela ETA Morro dos Quadros é de **3,50**, ou seja, em condições inadequadas.

5. CONCLUSÃO

O Indicador de Qualidade de Estação de Tratamento de Água – IQE pode ajudar os órgãos de regulação e controle a avaliar de forma prática e funcional esse tipo de estrutura em regimes de concessão. Com acesso a alguns documentos, como licenças e alvarás, inspeções in loco e alguns resultados de análises laboratoriais, é possível chegar a um conceito numérico, uma nota de zero a dez, suficiente para avaliar objetivamente uma estrutura tão importante quanto uma ETA num sistema de abastecimento de água.

Pode-se também identificar quais são as fragilidades ou irregularidades da estrutura para propor recomendações ou determinações à Concessionária, de acordo com o conceito obtido em cada critério de avaliação proposto pelo IQE.

Como esperado durante o desenvolvimento deste estudo, o IQE é uma proposta de metodologia de avaliação. O avaliador da estrutura, apoiado em sua formação técnica e experiência profissional, deverá aprimorar sua metodologia durante a aplicação do método, de acordo com o observado na consolidação das atividades de regulação e controle.

Com a aplicação do IQE na ETA de Morro dos Quadros que fornece água tratada para grande parte do sistema que abastece a Grande Florianópolis, o resultado obtido foi realmente dentro do esperado, evidenciando as fragilidades da estrutura e sua operação, que recorrentemente acarreta problemas no abastecimento.

Como as Estações de Tratamento de Água executadas no regime de concessão para os serviços públicos de saneamento tratam-se de Obras Públicas, sujeitas à fiscalização, regulação e controle pela Administração Pública, o IQE demonstrou-se como um eficiente método de avaliação objetiva do desempenho dessas estruturas.

6. REFERÊNCIAS

ALOCHIO, L. H. A. **Direito do Saneamento**: introdução à lei de diretrizes nacionais de saneamento básico (Lei Federal nº 11.445/07). Campinas, SP: Millennium Editora, 2007.

ALTOUNIAN, Cláudio Sarian. **Obras Públicas: licitação, contratação, fiscalização e utilização**. 1.^a ed. Belo Horizonte: Fórum, 2008. 285p.

AMARAL, Antônio Carlos Cintra do. **As Concessões de Serviço Público no Brasil**. Fórum de Contratação e Gestão Pública - FCGP. n. 65, v. 6, 2007. 59-63.

AMARAL, Antônio Carlos Cintra do. **Licitação de técnica e preço para construção de obras públicas (interpretação do art. 46, § 3º a Lei nº 8.666/93)**. Fórum de Contratação e Gestão Pública - FCGP. n. 55, v. 5, 2006. 7449-7454.

ANDRADE, T. A. ET AL. **Estudo da função demanda por serviços de saneamento e estudo da tarifação do consumo residencial**. Rio de Janeiro: IPEA, 1996. 61 p. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br>>. Acesso em 20 set. 2011.

ANDRADE, Wladimir de Oliveira. **Editais de Licitação – Técnicas de Elaboração e Sistema de Registro de Preços**. Belo Horizonte: Del Rey, 2009. 328p.

BITTENCOURT, Marcus Vinicius Corrêa. **Controle das Concessões de Serviço Público**. Belo Horizonte: Fórum, 2006. 204p.

BITTENCOURT, Sidney. **Parceria Público Privada Passo a Passo: (Comentários à Lei nº 11.079/04, que institui normas gerais para licitação e contratação de PPP na Administração Pública)**. 2.^a ed. rev. Belo Horizonte: Fórum, 2011. 293p.

BLANCHET, Luiz Alberto. **Concessão e Permissão de Serviços Públicos**. Curitiba: Juruá, 1995. 305p.

BORGES, Alice Gonzales. **Concessões de Serviço Público de Abastecimento de Água aos Municípios**. Revista de Direito Administrativo - RDA. v. 212, 1998. p. 95.

BOURGES, Fernanda Schuhli. **Serviços Públicos Concedidos: Acesso e remuneração**. Curitiba: Juruá, 2008. 235p.

BRASIL. **Lei nº 8.666**, de 21 de junho de 1993. Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 09 set. 2011.

BRASIL. **Lei nº 8.987**, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 09 set. 2011.

BRASIL. **Lei nº 11.445**, de 05 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 09 set. 2011.

BRASIL, Tribunal de Contas da União. **Licitações e Contratos: orientações e jurisprudência do TCU**. 4.^a ed. rev. Brasília: Senado Federal, Secretaria Especial de Editoração e Publicações, 2010. 910p.

BRAZ, Glória de Faria Alvim F. Pereira F. **Concessões de Serviço Público e a sua Fiscalização**. Boletim de Licitações e Contratos - BLC. n. 10, v. 14, 2001. p. 618.

CALDAS, Geraldo Pereira. **As concessões de serviços públicos de energia elétrica**. Curitiba: Juruá, 2001. 280p.

Mendonça, Correa e outros **Fundamentos de avaliações patrimoniais e perícias de engenharia: curso básico do Imape** – São Paulo: PINI, 1998

COSTA, Camila Maia Pyramo. **Licitação técnica e preço: sopesamento dos pesos de técnica e preço com base nas necessidades da Administração Pública**. Fórum de Contratação e Gestão Pública - FCGP. n. 61, v. 6, 2007. 63-74.

DI BERNARDO, Luiz. **Tratamento de água para abastecimento por filtração direta**. Rio de Janeiro: Abes, 2003. 589 p.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella - organizadora. **Direito Regulatório: temas polêmicos**. 2.^a ed. rev. Belo Horizonte: Fórum, 2009. 659p.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. **Concessões de Serviços Públicos**. Boletim de Licitações e Contratos - BLC. n. 3, v. 19, 2006. p. 210.

FERNANDES, Djair Roberto. **Uma contribuição sobre a construção de indicadores e sua importância para gestão empresarial**. Revista da FAE, Curitiba, v.7, n. 1, p. 1-18, jan/jun.2004

FILHO, J. D. S, RITA, E. S. S. **Gerenciamento do Resíduo Gerado na Clarificação de Água da RLAM**. Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica. Salvador,BA.,2002.

FONTANA, A. O. **Sistema de Leito de Drenagem e Sedimentador como solução para Redução de Volume de Lodo de Decantadores e Reuso de Água de Lavagem de Filtros – Estudo de Caso – ETA Cardoso**. São Carlos. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, 2004.

FREITAS, Maria Ângela Albuquerque de; BARBOSA, Andréa Campos. **Normatização tarifária: Uma contribuição para as discussões no âmbito das Agências Reguladoras**. Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará, 2008. 510p.

FURTADO, Lucas Rocha. **Curso de Direito Administrativo**. Belo Horizonte: Fórum, 2007. 1.230p.

GALVÃO JÚNIOR, Alceu de Castro; XIMENES, Marfisa Maria de Aguiar Ferreira - organizadores. **Regulação: normatização da prestação de serviços de água e esgoto**. Ceará: Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará, 2008. 510p.

GROTTI, Dinorá Adelaide Musetti. **A Experiência Brasileira nas Concessões de Serviço Público**. Interesse Público: Revista Bimestral de Direito Público. v. 9, n. 42, Mar./abr., 2007. p. 77.

JUSTEN FILHO, Marçal. **Comentários à Lei de Licitações e Contratos Administrativos**. 13.^a ed. São Paulo: Dialética, 2009. 943p.

JUSTEN FILHO, Marçal. **Teoria Geral das Concessões de Serviços Públicos**. São Paulo: Dialética, 2003. 654p.

Libânio, Marcelo - **Proposição De Um Índice De Qualidade De Estações De Tratamento De Água (IQETA)**, (2005)

MARQUES NETO, Floriano P. de Azevedo. **Concessões de Serviços Públicos**. Boletim de Direito Administrativo - BDA. n. 6, v. 22, 2006. p. 645.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo Brasileiro**. 27.^a ed. São Paulo: Malheiros, 2002. 790p.

MELLO, Celso Antônio Bandeira de. **Curso de Direito Administrativo**. 27.^a ed. São Paulo: Malheiros, 2010. 1.119p.

MELLO, M.F. **Privatização do Setor de Saneamento no Brasil: quatro experiências e muitas lições**. Rio de Janeiro: Departamento de Economia da PUC-RJ, 2001. Disponível em, <http://www.econ.puc-rio.br/PDF/td447.PDF>. Acesso em: 20/09/2011.

MELO, J. A. M.; JORGE NETO, P. M.. **Bem-estar social, regulação e eficiência no setor de saneamento básico, 2007**. Disponível em: <http://anpec.org.br>>. Acesso em 20 set. 2011.

MENDES, Renato Geraldo. **Lei de Licitações e Contratos Anotada – Notas e Comentários à Lei n.º 8.666/93**. 8.^a ed. Curitiba: Zênite, 2011. 1.174p.

MENDES, Renato Geraldo. **Lei de Licitações e Contratos Anotada**. 7.^a ed. Curitiba: Zênite, 2009. 1.200p.

MEZZARROBA, Orides e MONTEIRO, Cláudia Servilha. **Manual de metodologia da pesquisa no Direito**. 5.^a ed. São Paulo: Saraiva, 2009. 344p.

MUKAI, Toshio . **Concessões dos Serviços de Saneamento e de Água e Esgoto: Aspectos Jurídico-Constitucionais**. Boletim de Direito Administrativo - BDA. n. 2, v. 14, 1998. p. 91.

MUKAI, Toshio. **As Concessões e Permissões dos Serviços de Água e Esgoto**. Boletim de Direito Municipal - BDM. n. 11, v. 21, 2005. p. 824.

MUKAI, Toshio. **Concessões, permissões e privatizações de serviços públicos: comentários à Lei n. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e à Lei n. 9.074/95, das concessões do setor elétrico (com as alterações da Lei n. 9.648/98)**. 4.^a ed. São Paulo: Saraiva, 2002.

NIEBUHR, Joel de Menezes. **Licitação Pública e Contrato Administrativo**. Curitiba: Zênite, 2008. 632p.

OLIVEIRA, Pedro Jorge Rocha de. **Obras Públicas – Tirando suas Dúvidas**. Belo Horizonte: Fórum, 2010. 404p.

PARSEKIAN, M. P. S. **Análise e proposta de formas de gerenciamento de estações de tratamento de águas de abastecimento completo em cidades de porte médio do estado de São Paulo**. São Carlos. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, 1998

PEREIRA, Adriano Vitor Rodrigues Pina. **Desenvolvimento de um indicador para avaliação de desempenho de aterros de resíduos sólidos urbanos**. Florianópolis, 2005 Dissertação (Mestrado em engenharia ambiental) – UFSC.

PEREIRA JÚNIOR, Jessé Torres. **Comentários à Lei de Licitações e Contratações da Administração Pública**. 5.^a ed. rev. Rio de Janeiro: Renovar, 2002. 1.248p.

PEREIRA JÚNIOR, Jessé Torres. **Políticas Públicas nas licitações e contratações administrativas**. Belo Horizonte: Fórum, 2010. 607p.

PEREZ, Marcos Augusto. **O Risco no Contrato de Concessão de Serviço Público**. Belo Horizonte: Fórum, 2006. 211p.

PICININI, Juliana; FORTINI, Cristiana - organizadoras. **Saneamento Básico: estudos e pareceres à luz da Lei n.º 11.445/2007**. Belo Horizonte: Fórum, 2009. 307p.

RIBEIRO, Maurício Portugal; PRADO, Lucas Navarro. **Comentários à Lei de PPP – Parceria Público-Privada: Fundamentos Econômicos-Jurídicos**. São Paulo: Malheiros, 2007. 477p.

RIGOLIN, Ivan Barbosa. **Convite por Melhor Técnica ou Técnica e Preço**. Boletim de Licitações e Contratos - BLC. n. 3, v. 22, 2009. p. 213.

RIGOLIN, Ivan Barbosa. **Dois temas em licitação e contrato administrativo: 1) alteração do critério de julgamento da lei de concessões; 2) ordens infralegais alterando ordens legais sobre contratos. Amargas reflexões**. Revista do Tribunal de Contas da União. n. 72, v. 28, 1997. p. 43.

SANTOS, Sérgio Honorato dos. **Observações relevantes quanto ao uso dos tipos de licitação 'melhor técnica' ou 'técnica e preço'**. Boletim de Licitações e Contratos - BLC. n. 2, v. 22, 2009. p. 142.

SCHWIND, Rafael Wallbach. **Remuneração do Concessionário: concessões comuns e parcerias público-privadas**. Belo Horizonte: Fórum, 2010. 327p.

SILVA, Ricardo Toledo – **Avaliação de desempenho em diferentes cenários de prestação e regulação dos serviços**. Fortaleza: Pouchain Ramos/ ABAR, 2008. 115p.

SILVEIRA, Raquel Dias da. – **Saneamento Básico – Estudos e Pareceres à luz da Lei nº 11.445/2007**. Belo Horizonte: Fórum, 2009. 301p.

TOLOSA FILHO, Benedicto. **Lei das Concessões e Permissões de Serviços Públicos Comentada e Anotada**. Rio de Janeiro: AIDE, 1995. 169p.

WALD, Arnoldo. **O Direito de Parceria e a Lei de Concessões: (análise das Leis n.ºs 8.987/95 e 9.074/95 e legislação subsequente)**. 2.^a ed. rev. São Paulo: Saraiva, 2004. 954p.

ZYMLER, Benjamin. **O Controle Externo das Concessões de Serviços Públicos e das Parcerias Público-Privadas**. Belo Horizonte: Fórum, 2009. 409p.