

A IMPORTÂNCIA DA ACREDITAÇÃO DOS LABORATÓRIOS ATUANTES EM ANÁLISES DE ÁGUA NO BRASIL PELO INMETRO

Francisco José de Oliveira Maia(1), Maria Aparecida Faustino Pires(2), Maria Beatriz Bohrer-Morel(3)

(1) Mestre; Instituto de Pesquisas e Estudos Industriais da Fundação Educacional Inaciana (FEI); tel. (11) 4353-2900; Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 3972, B. Assunção, São Bernardo do Campo/SP, CEP 09850-901, jmaia@fei.edu.br;

(2) e (3) Doutoradas; Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), mpires@net.ipen.br e mbohrer@net.ipen.br

Resumo

A água é o ponto vital para a existência dos sistemas ecológicos na Terra. Na evolução do ser humano, ela sempre foi o ponto central da sua existência, seja para sua sobrevivência, seja para a realização de outras atividades. Sua falta sempre acarretou ao ser humano grandes dificuldades de sobrevivência e nas regiões desérticas poucas espécies tanto animal como vegetal conseguiram se adaptar.

Atualmente o ser humano possui uma grande preocupação nos assuntos que se referem à qualidade da água. Um consumo crescente, aliado a degradação ambiental devido à atividades industriais ou pelo ser humano, causou uma diminuição da sua disponibilidade e a água passou então a ser preocupação de estudos, pelo fato da tendência cada vez maior de sua escassez.

Para avaliação dos recursos existentes existe uma estrutura de laboratórios que realizam análises e controlam a qualidade da água em diversas regiões do País.

A confiabilidade metrológica na realização das análises é de vital importância para a validação dos resultados que podem ser utilizados na tomada de ações contra a degradação ambiental ou no uso consciente da água preservando assim os recursos hídricos existentes.

Este trabalho tem por objetivo analisar aspectos da gestão dos sistemas da qualidade dos laboratórios atuantes em análises de água no país, verificando assim a importância da acreditação desses laboratórios, visando a formação de uma estrutura metrológica forte para que tomada de ações de preservação ambiental seja eficaz.

1. Introdução

A Gestão Ambiental, segundo o IBAMA (1995), pode ser definida como o processo de articulação das ações dos diferentes agentes sociais que interagem em um determinado espaço, visando garantir, com base em princípios e diretrizes previamente acordados ou definidos, a adequação dos meios de exploração dos recursos ambientais – naturais, econômicos e socioculturais – às especificidades do meio ambiente. A gestão ambiental é um atividade voltada para a formulação de princípios e diretrizes, estruturação de

sistemas gerenciais e tomada de decisões, tendo por objetivo final promover, de forma coordenada, o uso, proteção, conservação e monitoramento dos recursos naturais e sócio-econômicos em um determinado espaço geográfico, com vistas ao desenvolvimento sustentável.

1.1 Gestão Ambiental e a monitoração da qualidade da água

Segundo Braga et Al (2002) a água é o grande regulador do ambiente, condicionando os seres vivos de cada região, citando dentre outros fatores o pH como sendo um fator de grande importância na qualidade da água.

No Anexo 1, que indica a distribuição percentual da massa de água existente na Terra, podemos observar que a porcentagem de água doce disponível para consumo é extremamente pequena se comparada com o volume total de água.

A quantidade de água doce disponível para consumo segundo Braga et Al (2002) é de apenas 0,5% da água existente na Terra, ou seja, apenas 0,5% de água doce é explorável sob o ponto de vista tecnológico e econômico, pois além dos problemas relacionados à quantidade de água (escassez, estiagens e cheias) existem os problemas relacionados à qualidade da água devido à contaminação dos mananciais.

A água também é um ótimo solvente capaz de dissolver um grande número de substâncias orgânicas ou inorgânicas nos estados sólido, líquido ou gasoso.

A distribuição do consumo de água na Terra é irregular, segundo o World Resources Institute (1998) podemos observar o alto consumo per capita na América do Norte.

Um dos fatores que diminui a oferta de água para consumo é a degradação ambiental. Segundo Braga et Al (2002) a poluição da água é a alteração de suas características por quaisquer ações ou interferências, sejam elas naturais ou provocadas pelo homem, ao passo que a contaminação se refere à transmissão de substâncias ou microorganismos nocivos à saúde pela água. A Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) serve como uma forma de medição do potencial poluidor de certas substâncias biodegradáveis em relação ao consumo de oxigênio dissolvido. DBO é o oxigênio que vai ser

Workshop de Programas de Comparação Interlaboratorial 22 e 23 de novembro de 2004, São Paulo, Brasil

respirado pelos decompositores aeróbios para a decomposição completa da matéria orgânica lançada na água. Os parâmetros indicadores da qualidade da água são divididos em:

- Indicadores físicos (cor, sabor e odor);
- Indicadores químicos (salinidade, dureza, alcalinidade, corrosividade, ferro e manganês, impurezas orgânicas, nitrogênio e cloretos, compostos tóxicos – cobre, zinco, chumbo, cianetos, cromo hexavalente, cádmio, Arsênio, selênio, prata, mercúrio e bário, iodo e flúor, fenóis, detergentes, agrotóxicos e radioatividade); e
- Indicadores biológicos (algas e microorganismos)

A Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo - Cetesb calcula o Índice de Qualidade da Água utilizando coliformes fecais, pH, DBO, nitrogênio total, fosfato total, temperatura, turbidez, resíduo total e oxigênio dissolvido (OD).

A preocupação com a qualidade da água não ocorre somente no consumo humano, pois a área industrial contribui também para a sua degradação. Alguns estudos foram feitos observando aspectos econômicos e ambientais.

Um exemplo é na área de geração de energia elétrica, em que podemos citar um caso de preocupação ambiental, segundo Cavalcanti e Feichas (1997) em 1986 a Light implantou um núcleo que era responsável pelo estudo dos problemas referentes ao meio ambiente. Em 1989 esse núcleo foi transformado em Divisão do Meio Ambiente. Uma das ações tomadas foi relacionada com a qualidade da água, realizando um programa permanente de controle da qualidade da água dos reservatórios, sendo realizado por meio de amostragem sistemática e de análises das características químicas, físicas e biológicas do meio hídrico.

Um estudo de caso na indústria eletrônica também ressaltava a importância de estudo ambiental segundo Silva e Silva (1997). A agência de proteção ambiental americana retratou o ganho econômico e ambiental da redução da emissão de resíduos na produção de placas de circuito impresso em uma empresa. A economia no uso de água foi da ordem de US\$22.000/ano e o lucro direto na recuperação de cobre foi de US\$3500,00/ano.

No caso de empresas de serviços de reciclagem segundo Anuatti (1997), elas requerem por um lado, mão de obra e equipamentos especializados, e por outro lado serviços de consultoria ambiental, legais e de natureza técnica. Sendo que os serviços de natureza técnica são oferecidos pelos laboratórios de análises que fazem a caracterização dos resíduos e os testes necessários para certificação de que o produto reciclado tenha propriedades compatíveis com a dos produtos correspondentes. Isto resalta a necessidade de laboratórios credenciados para a garantia da qualidade dos serviços de análises prestados.

A Resolução nº20 do Conselho Nacional do Meio Ambiente, de 18/06/1986, classifica a água.

Para a gestão do ambiente, segundo Braga et Al (2002), o primeiro e fundamental passo é a identificação

da natureza e porte dos valores em disputa causadores dos conflitos de interesse no acesso e uso do ambiente pela humanidade. Esta tarefa é complexa e ainda hoje sem uma solução plena e universalmente aceita. No passo seguinte devem ser identificados os objetivos, a conceitualização e institucionalização do sistema de gestão e dos instrumentos econômicos-financeiros, legais e técnicos que compõe esse sistema.

Os objetivos podem ser genéricos e pouco operacionais como o Desenvolvimento Sustentável, ou mais específicos como os padrões de qualidade ambiental.

Segundo Braga et Al (2002) para avaliar os benefícios de uma política ambiental, em primeiro lugar é necessária a redução da quantidade de poluentes lançados no meio ambiente em conjunto com a efetivação de medidas para a recomposição e valorização do ambiente.

Os efeitos de melhoria só se tornam concretos para avaliação da política ambiental se conhecidos na forma de indicadores da atividade ambiental ou de indicadores de atividades econômicas.

Em 1992 realizou-se no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio-92) com vários países ressaltando a importância de discutir o desenvolvimento econômico enriquecido pela dimensão ambiental.

Na Constituição da República Federativa do Brasil o Artigo 255 se refere ao meio ambiente, citando que todos os cidadãos têm direito ao meio ambiente ecologicamente adequado. Em seu Parágrafo 1º, capítulo V cita a necessidade de “controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e ao meio ambiente”.

A tabela de Battelle (Munn, 1975) para o desenvolvimento de projetos de recursos de água é dividida em 4 partes: Ecologia, Físico/Químico, Estético e Social. A relação dos parâmetros Físico/Químicos para a qualidade da água, incluindo seus pesos relativos é:

- Perda da bacia hidrológica (20);
- Demanda Bioquímica de oxigênio (25);
- Oxigênio Dissolvido (31);
- Coliformes fecais (18);
- Carbono inorgânico (22);
- Nitrogênio inorgânico (25);
- Fosfato inorgânico (28);
- Pesticidas (16);
- pH (18);
- Variação dos cursos de água (28);
- Temperatura (28);
- Total de sólidos dissolvidos (25);
- Substâncias tóxicas (14); e
- Turbidez (20).

A Portaria 1469, de 29 de dezembro de 2000 publicada pelo Ministério da Saúde estabeleceu os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, sendo que foi fixado um prazo de 24 meses à partir de sua publicação para que suas

Workshop de Programas de Comparação Interlaboratorial 22 e 23 de novembro de 2004, São Paulo, Brasil

exigências legais fossem cumpridas. Em seu Artigo 2º, §1º, no caso de tratamento por filtração e distribuição canalizada, o prazo fixado foi de 36 meses.

Segundo a Portaria 1469 os responsáveis pela operação do sistema de abastecimento de água devem manter e controlar a qualidade da água produzida e distribuída, por meio de análises laboratoriais da água em amostras provenientes das diversas partes que compõem o sistema de abastecimento avaliando sistematicamente a qualidade da água distribuída.

Além disso devem também encaminhar à autoridade de saúde pública, para fins de comprovação do atendimento à Portaria, relatórios mensais com informações sobre o controle da qualidade da água, segundo modelo estabelecido por essa autoridade. No que tange ao consumidor, nos termos do Código de Defesa do Consumidor, estes devem receber informações sobre a qualidade da água distribuída, mediante o envio de relatório, dentre outros mecanismos, com periodicidade mínima anual, contendo informações sobre os mananciais de abastecimento (incluindo informações sobre proteção, disponibilidade e qualidade da água), sobre a estatística descritiva dos valores de parâmetros de qualidade detectados na água (incluindo seu significado, origem e efeitos sobre a saúde) e a ocorrência de não-conformidades com o padrão de potabilidade e as medidas corretivas providenciadas.

Para soluções alternativas de abastecimento de água são descritas exigências idênticas no que se refere à necessidade da realização de análises e monitoramento da qualidade da água. Na Portaria existem tabelas indicando o limites aceitáveis de substâncias que podem afetar a qualidade da água podendo causar riscos à saúde.

1.2 A necessidade da acreditação dos laboratórios

Alves (2001) cita que a implementação de um Sistema da Qualidade e a obtenção da acreditação formal de um laboratório pode melhorar de forma significativa a confiabilidade e a credibilidade dos serviços prestados. Além disso, é inquestionável que as empresas que pretendam sobreviver à atual globalização do mercado devam incluir em seu contexto administrativo programas da qualidade que as tornem aptas a sobreviver e competir em condições de igualdade em um mercado cada vez mais exigente (Cintra, 2001). No entanto, um grande número de laboratórios no país possui fatores limitantes para tal. Dentre estes, são destacados a falta de recursos humanos e financeiros e instalações não adequadas, além de custos inerentes à implantação de um sistema da qualidade e obtenção da acreditação junto ao Inmetro.

Com relação aos requisitos técnicos, foi identificados serem os mais críticos por envolverem recursos financeiros quase sempre substanciais (Coutinho, 2004). Segundo Dias & Neves (2003) normalmente a alta administração relaciona o Sistema de Garantia da Qualidade com mecanismos de controle burocráticos, e não conseguem visualizar os benefícios em termos de redução das perdas operacionais.

Para avaliação dos recursos hídricos do país vários laboratórios realizam análises e controlam a qualidade da água para consumo humano em diversas regiões. São realizadas diversas ações de monitoramento da qualidade da água no Brasil, através de órgãos como Ibama e Cetesb, no que se refere à implementação de um Sistema da Qualidade. A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) após 42 meses de trabalho, iniciou o processo de acreditação pelo Inmetro de seu laboratório de análises de água, sendo utilizado exclusivamente pessoal interno (sem uso de consultorias).

Entre as dificuldades encontradas na implantação destacaram-se a nova cultura de trabalho e a grande quantidade de tempo gasto na elaboração da documentação.

A implementação de sistemas da qualidade em laboratórios de ensaios é de iniciativa relativamente recente e obedecem principalmente à necessidade de facilitar o intercâmbio internacional de bens ou insumos, através do reconhecimento mútuo dos estudos sobre suas características analíticas, realizadas por laboratórios de ensaios dos diferentes países a partir de normas internacionais segundo Rosemberg & Silva (2000). Como exemplo, o Laboratório Regional de Apoio Animal LARA – MG, que segundo Souza et Al (2001), vem impulsionando a implantação e implementação de um Sistema da Qualidade segundo a Norma ABNT NBR/ISO 17025 devido a necessidade de adequação do país às regras do comércio internacional de alimentos, de garantia da qualidade dos produtos agrícolas brasileiros e de estabelecimento da confiabilidade de resultados analíticos.

Um impulso forte dado no Brasil para o desenvolvimento de sistemas da qualidade em laboratórios de ensaios originou-se em regulamentações oficiais, e dentre outros setores, os de meio ambiente e agricultura, como exigência para o reconhecimento oficial de relatórios de ensaios emitidos com fins de registro de produtos. Dentre estas iniciativas, merece particular destaque aquela realizada pelo Ibama ao exigir que os laboratórios que realizam ensaios ou testes destinados a verificar riscos de impacto ambiental destes produtos devam se adequar aos critérios estabelecidos pelo Inmetro, baseados em procedimentos de reconhecimento mútuo internacional. Por outro lado, a resolução de No. 229 da Anvisa estabelece como requisito a acreditação junto ao Inmetro para todos os laboratórios prestadores de serviço na sua área de abrangência.

Outros exemplos são os laboratórios que tem clientes exigentes quanto à confiabilidade dos resultados, incluindo aqueles que exigem a acreditação no Inmetro de forma a atender as exigências internacionais para situações de produtos. A acreditação no Inmetro garante a aceitação dos resultados dos laboratórios acreditados em vários países devido ao reconhecimento mútuo ocorrido entre o Inmetro e o ILAC, Conselho Internacional de Acreditação de Laboratórios (Donaldson, 2003).

Segundo Rosemberg & Silva (2000), um problema que ocorre no caso de laboratórios da iniciativa

Workshop de Programas de Comparação Interlaboratorial 22 e 23 de novembro de 2004, São Paulo, Brasil

privada é que estes crêem que a certificação segundo as normas da série ISO9000 é suficiente para a garantia da qualidade dos serviços realizados e, no caso de laboratórios públicos, acredita-se que a lei que estabelece uma determinada função oficial do laboratório é suficiente para validar seus resultados.

A confiabilidade metrológica através de normas como a ISO17025 na realização das análises é de vital importância para a validação dos resultados que podem ser utilizados na tomada de ações contra a degradação ambiental ou dos recursos naturais com o uso racional da água preservando assim os recursos hídricos existentes.

A norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 é utilizada como norma de referência para a acreditação de laboratórios de ensaios em sistema da qualidade. Ela estabelece os requisitos e critérios de sistema da qualidade para qualquer tipo de laboratório de ensaios, análises ou calibrações. Os laboratórios que atendem a ABNT NBR ISO/IEC 17025 automaticamente atendem também as Normas da Série ABNT NBR ISO/IEC 9000, porém a recíproca não é verdadeira, pois elas não possuem detalhes importantes que são específicos para laboratórios de calibração e ensaios.

A acreditação junto ao Inmetro se faz necessário aos laboratórios que pretendam evidenciar e formalizar a sua competência técnica para a realização de ensaios. Como exemplo, podemos citar os laboratórios que realizam ensaios utilizados para fiscalização ou vigilância, no setores de alimentos, meio ambiente, agricultura ou mesmo calibrações de padrões, materiais e equipamentos de referência.

Podemos verificar a importância da acreditação quando verificamos que um problema ambiental pode ser causado por uma análise feita incorretamente, seja através do uso de padrões e equipamentos inadequados ou não calibrados, ou por pessoal não treinado ou treinado incorretamente, condições ambientais inadequadas, problemas no funcionamento do Sistema da Qualidade e até mesmo devido ao uso de metodologias inadequadas ou não condizentes com as normas existentes. No caso da água, análises incorretas podem contaminar as pessoas que utilizam o sistema de abastecimento doméstico causando doenças e até mortes e agravar problemas de saúde.

2. Métodos

Para a obtenção de dados para este estudo foi realizada uma amostragem envolvendo pessoal atuante em atividades gerenciais em empresas e laboratórios que estão envolvidos com análises em água em todo o país. Com o apoio da Editora Epse (que publica as revistas Banas Qualidade® e Banas Ambiental®) foi disponibilizado o cadastro de 596 empresas atuantes em atividade ou funções mais relacionadas com o objeto da pesquisa; foram incluídas também empresas constantes das relações publicadas nas Revistas Saneamento Ambiental® e Química e Derivados®. Em seguida foram

enviados os instrumentos de pesquisa, que continham questões com respostas fechadas.

Foi realizada uma pesquisa experimental, que se caracteriza por manipular diretamente as variáveis relacionadas com o objeto em estudo. Na pesquisas foram utilizados dois tipos de variáveis: a variável independente e a variável dependente. A variável independente é o fato, causa ou antecedente que determina a ocorrência do outro fenômeno, efeito ou conseqüente e a variável dependente é o fator, propriedade, efeito ou resultado decorrente da ação da variável independente (Cervo e Bervian, 1996).

A pesquisa foi realizada com uma parte representativa da população, selecionada segundo critérios que garantam sua representatividade. Segundo Lakatos (1999), no uso de amostragem não probabilista, deve ser por tipicidade quando em determinados casos, considerações de diversas ordens impedem a escolha de uma amostra probabilista, ficando a cargo do pesquisador a tentativa de buscar por outras vias, uma amostra representativa, sendo que uma das formas é a procura de um subgrupo que seja típico, em relação a população como um todo.

Para o trabalho foi selecionada uma amostra do tipo intencional (não-aleatória) constituída principalmente por empresas e laboratórios do banco de dados da Editora Epse®, cujo ponto em comum era a água, ou seja, o uso ou a realização de análises de água. Não foi possível a realização de uma amostragem probabilista, pois não é praticável o levantamento de uma amostra em caráter nacional ou regional das empresas e laboratórios envolvidos com análises de água, muito embora tenham sido enviados às empresas do banco de dados da Revista Banas Ambiental® relacionadas com a área ambiental, o que aproxima com o perfil dos usuários distribuídos pelo país.

Para o levantamento de informações para o trabalho foi escolhida a Observação Direta Extensiva que é uma técnica de coleta de dados para conseguir informações e utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade (Lakatos, 1999), ou seja, além da leitura é realizada também uma análise dos fatos.

O questionário é a forma mais usada para coletar dados, pois possibilita medir com maior exatidão o que se deseja (Cervo e Bervian, 1983).

Antes do envio do questionário ao público alvo foi realizado um pré-teste com um público similar ao público alvo, mas que não participou da pesquisa, ajudando assim a eliminar problemas ou tendências no questionário permitindo assim o seu aprimoramento.

O pré-teste foi realizado com dois técnicos do IPEN e dois técnicos do IPEI, sendo que os técnicos do IPEN atuam em serviços internos e os técnicos do IPEI atuam em serviços para empresas clientes do IPEI, assim foi possível se obter um resultado no pré-teste com menos influências do que se fossem realizados os pré-testes com integrantes de uma única instituição, além disso também é extremamente relevante o fato de uma instituição, no que se refere aos aspectos do Sistema da Qualidade, estar

Workshop de Programas de Comparação Interlaboratorial 22 e 23 de novembro de 2004, São Paulo, Brasil

voltada aos aspectos internos (clientes internos) e a outra estar voltada aos aspectos externos (clientes externos).

Em seguida foi elaborado um novo questionário, sendo que a ordem das perguntas foi realizada de modo a fugir do efeito do contágio, sem que ocorra influência da pergunta precedente sobre a seguinte (Augras, 1974, citado em Lakatos, 1999) e a escala utilizada foi a ordinal.

O questionário final foi enviado aos participantes da pesquisa e assim que as respostas foram recebidas, os dados foram colocados em tabelas, sendo analisadas a distribuição das frequências e a inferência. A inferência é o instrumento com o qual os cientistas conseguem generalizar suas descobertas referentes aos fenômenos observados e explicados em forma de leis e fórmulas (Cervo e Bervian, 1996). A análise não-paramétrica foi realizada segundo a prova de Kolmogorov-Smirnov para uma amostra (Siegel, 1975).

Para a pesquisa foram enviados 596 questionários em maio de 2003, tendo sido devolvidos 6 por problemas de endereço e retornaram 66 respondidos, o que significa um retorno de 11,1%, segundo Mattar (2001) este valor está dentro da faixa de retorno esperada para a pesquisa realizada via correio. As questões elaboradas foram baseadas nos requisitos mais importantes da norma ISO17025/2001.

2.1 Limitações do Método

O estudo apresentado se refere ao universo das empresas cadastradas voluntariamente no banco de dados da Editora Epse®, e nas relações publicadas na Revista Química e Derivados® e Revista Saneamento Ambiental® no território brasileiro, portanto não pode ser estendido para outras populações. Tendo sido comprovado pelas empresas respondentes o seu envolvimento com as análises de água, comprovando o foco da pesquisa a ser realizada.

Foram excluídos cadastros duplicados para evitar o recebimento de respostas múltiplas e o retorno devido a problemas com o endereço foi extremamente pequeno (seis correspondências retornaram por endereço incorreto).

Para diminuir erros devido a não resposta, foi elaborada uma carta de apresentação contendo os objetivos e a importância da pesquisa e a garantia de que os dados seriam mantidos em sigilo. Também foi elaborado um questionário de simples respostas (três alternativas no máximo) visando facilitar o retorno das respostas e para facilitar a sua análise (Maia, 2003).

A apuração pura e simples de questionários deveria ser acompanhada de outros métodos de coleta de dados para que se pudesse cruzar as informações obtidas e verificar a veracidade das mesmas (Pieren, 1999). Devido à exiguidade de tempo, não foi possível a utilização de instrumentos adicionais.

3. Resultados

O setor preponderante nas respostas recebidas foi o setor químico com cerca de 50% das respostas, em seguida ficaram os setores de alimentos (15%) e de agricultura, pecuária e pesca, o setor farmacêutico com 12% e o setor mecânico com 8%.

Cerca de 65% das empresas possuem de 20 à 500 funcionários. Quanto à distribuição geográfica 55% são da região sudeste, 20% da região sul, 14% da região noedeste e 11% da região centro-oeste.

Quanto à origem do capital 66,5% são nacionais, 26% estrangeiras e 7,5% mistas.

Para a classificação quanto ao porte foi adotada a classificação utilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE) e pela Confederação Nacional da Indústria (CNI), para a diferenciação entre pequenas, médias e grandes empresas, a qual leva em consideração o número de empregados. Sendo que as empresas de “porte médio” possuem entre 100 e 500 empregados, portanto uma quantidade inferior de empregados significa “pequeno porte” e uma quantidade superior de empregados significa “grande porte”. Cerca de 25% das empresas pesquisadas são de pequeno porte, 42,5% de médio porte e 30% de grande porte (as restantes não responderam este item).

Cerca de 65% das empresas possuem certificação ISO9000 e 17% possuem certificação ISO14000. Também foi observado que 48,5% das empresas usam laboratórios externos, 33,3% usam laboratórios internos e externos e 16,7% usam laboratórios internos.

4. Discussão

Uma informação importante é que apenas 40,9% das respostas foram favoráveis à acreditação dos laboratórios pelo Inmetro e 21,2% foram desfavoráveis, permanecendo 37,9% neutras.

Quanto à implantação de uma estrutura gerencial para atender ao Sistema da Qualidade houve uma grande dispersão das respostas, pois 47% tiveram opinião de que o processo de implantação é simples e 59% tiveram uma postura neutra ou de dificuldade nessa implantação.

As pressões comerciais se fazem sentir em alguns laboratórios, pois 53% das respostas forma de opinião de que não há pressão, mas 47% foram neutros ou discordaram.

Um fato quase unânime foi a opinião de 85% de que o pessoal técnico tem autonomia para propor mudanças quando são detectados problemas nas análises.

Segundo as respostas o gerente da qualidade dos laboratórios em sua maioria é também o gerente técnico com 62% de opiniões favoráveis.

O processo de compra de produtos químicos e equipamentos demanda uma quantidade significativa de tempo, pois 57% das respostas possuem essa afirmação, além disso seu custo é preponderante no preço das análises segundo 55% das respostas obtidas.

Cabe salientar que apesar de demandar tempo, os produtos químicos e equipamentos são facilmente obtidos, com 71% das respostas em concordância, mas que os

Workshop de Programas de Comparação Interlaboratorial 22 e 23 de novembro de 2004, São Paulo, Brasil

padrões e materiais de referência não são tão facilmente encontrados no mercado nacional com uma concordância de apenas 57%.

A quantidade de análises realizadas pelos laboratórios não afeta a qualidade dos serviços realizados segundo 52% das respostas, pois pode ocorrer um aumento do volume de serviços, sem um aumento proporcional das não-conformidades ocorridas.

As opiniões foram razoavelmente concordantes no que se refere à adequação do ambiente de trabalho dos laboratórios, ou seja espaço, leiaute, condições ambientais com uma concordância de 81%.

O descarte de materiais e resíduos é realizado em conformidade com a legislação vigente e através do uso de procedimentos específicos com uma concordância de 71% das respostas.

Como justificativa para o não credenciamento, alguns laboratórios citam a falta de exigência por parte dos clientes e certificadoras, a falta de investimentos em equipamentos, instalações adequadas e disponibilidade de mão-de-obra especializada (Maia, 2001).

5. Conclusões

Como pode ser observado, a exigência legal está causando impacto direto na necessidade da manutenção do funcionamento dos laboratórios, em que a implantação e manutenção de um sistema da qualidade em pleno funcionamento será vital para a qualidade dos resultados obtidos da realização de suas análises.

Houve uma grande variação de opiniões sobre a necessidade de acreditação dos laboratórios no Inmetro quanto aos serviços de análise de água. Sabe-se que no caso de laboratórios acreditados os serviços realizados tornam-se mais confiáveis, pois o Inmetro realiza uma severa fiscalização nos laboratórios acreditados por meio de auditorias, no entanto muitas empresas associam a acreditação a um custo mais alto de realização dos serviços.

Deve ser salientado que um laboratório que realiza análises sem que um órgão competente o avalie pode ter seus resultados colocados em dúvida, e se resultados incorretos forem utilizados como base para avaliações ambientais as ações realizadas nomeio ambiente podem ser nulas ou até mesmo o prejudicar.

Nota-se que existe dificuldade de se relacionar os aspectos técnicos, com os aspectos ambientais e da qualidade. Um fator que agrava mais ainda essa relação é o uso da Norma ISO17025, que assim como a ISO9000 se refere aos requisitos de Sistemas da Qualidade auditáveis, mas com aplicação específica em laboratórios, o que leva empresas que possuem sistemas da qualidade baseados na ISO9000 a terem dificuldades no caso de seus laboratórios, pois desconhecem ou preferem não utilizar a ISO17025.

Um fato que deve afetar o interesse pela acreditação dos laboratórios pelo Inmetro é acordo de cooperação mútua com o International Laboratory

Accreditation Committee – ILAC visando a aceitação de certificados e relatórios técnicos entre os dois órgãos.

Podemos concluir através dos resultados obtidos na pesquisa realizada a importância da acreditação dos laboratórios pelo INMETRO para que suas análises realizadas possuam plena confiabilidade, especialmente com a rastreabilidade dos padrões e com as comparações interlaboratoriais, para assim poder garantir a viabilidade de um sistema de gestão ambiental no que tange o uso dos meios hídricos.

6. Agradecimentos

Agradecemos o apoio dado pela Editora Epse e pelo Prof. Dr. Isak Kruglianskas e Prof. Dr. Demerval Polizelli do Núcleo de Pesquisa em Gestão Tecnológica da USP.

7. Referências Bibliográficas

ALVES, M. L. *Consideração sobre a implementação de Sistemas da Qualidade – Proposta Preliminar para Laboratórios de Porte*. Enqualab. São Paulo, 2001.

ANUATTI, F. *Políticas Públicas para Reciclagem e Reutilização de Resíduos*. IV Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas. Editora Plêiade, São Paulo, 1997.

BRAGA, B. et Al. *Introdução à Engenharia Ambiental*. São Paulo. Editora Prentice Hall, 2002

CARVALHO, A. D.; NEVES, J. A. *Causas Fundamentais das Dificuldades de Implementação da NBR ISO/IEC17025 em Laboratórios de Calibração*. III Congresso Brasileiro de Metrologia. Sociedade Brasileira de Metrologia. Recife, 2003.

CAVALCANTI, B. S. e FEICHAS, S. A. Q. *Programa de Gerenciamento Ambiental da Light: Estudo de Caso*. IV Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas. Editora Plêiade, São Paulo, 1997.

CERVO, A. L. e BERVIAN, P. A. *Metodologia Científica*. 4ª Edição. Editora Makron Books. São Paulo, 1996.

CERVO, A. L. e BERVIAN, P. A. *Metodologia Científica*. 3ª Edição. Editora McGraw-Hill. São Paulo, 1983.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. *Relatórios de Qualidade Ambiental*. Série Relatórios, Secretaria de Meio Ambiente. São Paulo, Cetesb, 1996.

CINTRA, F.; Orlando A. *Credenciamento de Laboratório Segundo a ISO 17025 – Uma Questão de Sobrevivência*. Enqualab. São Paulo, 2001.

COUTINHO, M. A. O.; SANTOS, J. A. N. *ISO/IEC17025 Comparativo entre as não Conformidades mais frequentes entre Brasil e Estados Unidos*. Enqualab-2004 Encontro para a Qualidade de Laboratórios. Remesp. São Paulo, 2004.

Workshop de Programas de Comparação Interlaboratorial
22 e 23 de novembro de 2004, São Paulo, Brasil

DONALDSON, J. L. *Avaliação da Conformidade e Competitividade*. II Encontro Internacional de Metrologia e Inovação para a Competitividade. Inmetro/Movimento Brasil Competitivo. São Paulo, 2003.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. *Gerenciamento de Bacia Hidrográfica: Aspectos Conceituais e Metodológicos*. Ibama, Brasília, 1995

LAKATOS, M. A.; MARCONI, E. M. *Técnicas de Pesquisa*. Editora Atlas,. São Paulo, 4ª Edição, 1999.

MAIA, F. J. O. *Aspectos da Gestão Ambiental em Empresas que utilizam Análises de Água*. 2003. Dissertação (Mestrado) – IPEN / Universidade de São Paulo, São Paulo.

MAIA, F. J. O.; SILVA, A. M.; ANGELO, C.; JACONETTI, P.C. M.; BOHRER-MOREL, M.B.C. *Situação Atual dos Laboratórios atuantes em Análises de Água no Estado de São Paulo quanto à Implantação de Sistemas da Qualidade ABNT/ISO17025*. Encontro para a Qualidade de Laboratórios - ENQUALAB 2001, São Paulo, julho de 2001.

MATTAR, F. N. *Pesquisa em Marketing*. Editora Atlas. 3ª Edição. São Paulo, 2001.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Portaria Nº 1469* de 29 de dezembro de 2000

MUNN, R. E. *Environmental Impact Assesment*. Nova York, John Wiley and Sons, 1975.

PIEREN, R. W. *Postura empresarial e desempenho ambiental*. 1999. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo.

ROSEMBERG, F. J. e SILVA A. B. M. *Sistemas da Qualidade em Laboratórios de Ensaio: Guia Prático para a Interpretação e Implementação da ABNT ISO/IEC Guia 25*. Qualitymark Editora Ltda., Rio de Janeiro, 2000.

SIEGEL, S. *Estatística não-paramétrica*. Editora McGraw-Hill. São Paulo, 1975.

SILVA, E. R. F. e SILVA, M. L. P. *Produção Limpa: Obtenção de Vantagens Competitivas para a Indústria*. IV Encontro Nacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. Escola de Administração de Empresas da Fundação Getúlio Vargas. Editora Plêiade, São Paulo, 1997.

SOUZA, S.; OLIVEIRA, M.; LIURA, J. A. *Avaliação do Sistema da Qualidade no Laboratório Regional de Apoio Animal – LARA/MG do Ministério da Agricultura e do Abastecimento*. Enqualab. São Paulo, 2001.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. *A Guide to the Global Environment*. Nova York. United Nations Environment Programme – UNEP/ United Nations Development Programme –UNDP/ World Resources Institute – WRI/ World Bank e Oxford University, 1998.

Workshop de Programas de Comparação Interlaboratorial
22 e 23 de novembro de 2004, São Paulo, Brasil

Anexo 1 - Distribuição da massa de água no planeta segundo Braga et Al

Localização	Área (x10 milhões de km ²)	Volume (x10 milhões m ³)	Porcentagem da água total (%)	Porcentagem da água doce (%)
Oceanos	361,3	1338	96,5	
Água subterrânea	134,8	23,4	1,69	
Doce	10,53	0,76	0,06	
Umidade do solo	0,016	0,0012	0,05	
Calotas polares	16,2	24,1	1,74	68,9
Geleiras	0,22	0,041	0,003	0,12
Lagos	2,06	0,176	0,013	0,26
Doce	1,24	0,091	0,007	
Salgado	0,82	0,085	0,006	
Pântanos	2,7	0,011	0,0008	0,03
Rios	14,88	0,002	0,0001	0,006
Biomassa	0,001	0,0001	0,00001	
Vapor na atmosfera	0,013	0,001	0,0001	
Total de água doce	35	2,53	0,18	
Total	510,0	1386	100	

workshop de Programas de Comparação Interlaboratorial
22 e 23 de novembro de 2004, São Paulo, Brasil