

Análise do desempenho dos laboratórios nos ensaios de proficiência de análises microbiológicas de águas naturais realizados pela rede metrológica do Rio Grande do Sul

Morgana Pizzolato (LOPP/PPGEP/UFRGS – Brasil) – morgana@producao.ufrgs.br
• Av. Osvaldo Aranha, 99, 5º andar, Centro, Porto Alegre, RS
Christine da Silva Reis (DEPROT/UFRGS – Brasil) – christine.reis@gmail.com
José Luis Duarte Ribeiro (LOPP/PPGEP/UFRGS – Brasil) – ribeiro@producao.ufrgs.br

Recebido em: 00/00 Avaliado em: 00/00

Resumo

Este artigo trata do desempenho de laboratórios de ensaio, num dos ensaios de proficiência (EP), conduzidos pela Rede Metrológica do Rio Grande do Sul (RMRS). Os EP são utilizados por laboratórios, seus clientes, organismos de acreditação e autoridades reguladoras, como ferramenta para controle e verificação da capacidade técnica do laboratório. A RMRS, associação técnica sem fins lucrativos, vem promovendo, desde 1997, a realização de programas de ensaios de proficiência (PEP). Em 2007, quatorze EP serão promovidos pela RMRS. Dentre eles, destaca-se o PEP em análises microbiológicas de águas naturais, que é o único no Brasil, que tem como escopo a análise microbiológica de águas naturais. Este artigo apresenta a evolução dos resultados obtidos pelos laboratórios participantes do PEP, da RMRS de análises microbiológicas em águas naturais, ao longo dos anos.

Palavras-chave: ensaios de proficiência (EP), desempenho, laboratórios de ensaio, análise microbiológica de águas naturais.

Abstract

This article deals with the performance of testing laboratories in proficiency testing (EP) conducted by the Network Metrológica of Rio Grande do Sul (RMRS). The EP are used by laboratories, clients, accreditation bodies and regulatory authorities as a tool for control and verification of the technical capacity of the laboratory. The RMRS, non-profit technical association, has been promoting since 1997 the implementation of programs for the testing of proficiency (PEP). In 2007, fourteen EP will be promoted by RMRS. Among them, destaca PEP in microbiological analysis of natural waters, which is the only one in Brazil, which has the scope to microbiological analysis of natural waters. This article presents the trend of the results obtained by the laboratories participating in the PEP's RMRS of microbiological analysis in natural waters over the years.

Keywords: tests of proficiency (EP), performance, testing laboratories, microbiological analysis of natural waters.

1. INTRODUÇÃO

É importante garantir que os sistemas e meios de medição apresentem informações confiáveis, pois medidas erradas ou inexatas podem conduzir a decisões erradas, com conseqüências sérias, representando custos e até mesmo, comprometendo vidas. Por este motivo, é importante ter segurança na confiabilidade e exatidão das medidas realizadas pelos cientistas e metrologistas (PIZZOLATO, 2006).

A participação dos laboratórios em atividades de ensaio de proficiência (EP) é uma forma de avaliar e demonstrar a confiabilidade dos dados que estejam produzindo. Isto significa dizer que através dos EP, pode-se avaliar a habilidade do laboratório de realizar medições de forma competente (ABNT, 2005). Os EP envolvem o uso de comparações interlaboratoriais, com o propósito de determinar o desempenho do laboratório para medições e, ainda, monitorar seu desempenho contínuo. Além desse propósito principal, os EP podem fornecer informações para os outros propósitos das comparações interlaboratoriais (ABNT, 1998).

Os EP trazem como benefícios: avaliação do desempenho do laboratório e monitoração contínua; evidência de obtenção de resultados confiáveis; identificação de problemas relacionados com a sistemática de ensaios; possibilidade de tomada de ações corretivas e/ou preventivas; avaliação da eficiência de controles internos; determinação das características de desempenho e validação de métodos e tecnologias; padronização das atividades frente ao mercado e reconhecimento de resultados de ensaios, em nível nacional e internacional (ABNT, 1999).

A condução de EP é realizada por organismos independentes, conhecidos como provedores de EP. A Rede Metrológica do Rio Grande do Sul (RMRS) é um exemplo de provedor de EP no Brasil e visa fundamentalmente ao aumento da oferta de serviços de metrologia qualificados, disponíveis para os setores produtivos (CD-ROOM RMRS, 2005).

Este artigo objetiva analisar o desempenho de laboratórios participantes de ensaios de proficiência em análises microbiológicas de águas naturais, conduzidos pela RMRS.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO

Ensaio de proficiência (EP) é definido como: “determinação do desempenho de laboratório de ensaios através de comparações interlaboratoriais” (ABNT, 1998). A participação de laboratórios em EP é fundamental para que se verifique a consistência das atividades desenvolvidas. Os resultados obtidos constituem evidência da qualidade dos ensaios e competência do laboratório, constituindo uma ferramenta de melhoria de desempenho (ABNT, 1999).

As comparações interlaboratoriais podem ser empregadas para: determinar o desempenho de laboratórios individuais para ensaios ou medições específicas; monitorar o desempenho contínuo de laboratórios e os métodos estabelecidos; identificar problemas em laboratórios e iniciar ações corretivas; estabelecer a eficácia e a comparação de um novo ensaio ou de medição; fornecer garantia adicional aos clientes; identificar diferenças interlaboratoriais; determinar as características de desempenho de um método; atribuir valores a materiais de referência (MR); e avaliar sua adequação para utilização em ensaios específicos ou procedimentos de medição (ANVISA, 2007).

A competência dos laboratórios de ensaio e calibração é tratada na NBR ISO/IEC 17025, na qual os EP e outras comparações interlaboratoriais são utilizados como ferramenta para a garantia da qualidade dos resultados de ensaios e calibrações, bem como para viabilizar a análise crítica de contrato e a rastreabilidade das medições. Vale observar que a NBR ISO/IEC 17025 coloca os EP e as comparações como um dos possíveis mecanismos que podem ser utilizados pelos laboratórios, existindo outros meios, como ensaios e calibrações replicadas, reensaio ou recalibração e correlação de resultados de características diferentes de um item. Portanto, a NBR ISO/IEC 17025, norma que é utilizada pelos organismos de acreditação para ava-

liação da competência técnica de laboratórios, não estabelece obrigatoriedade de participação em ensaios de proficiência ou outras comparações (ABNT, 2005).

O resultado do EP deve ser considerado como uma informação da competência técnica do laboratório de ensaio, em um determinado período de tempo e em condições específicas de ensaio. O EP é utilizado, principalmente, na avaliação da capacidade do laboratório, em desempenhar os ensaios de forma competente, na auto-avaliação dos laboratórios e na avaliação dos laboratórios pelos clientes ou por organismos a crediadores ou regulamentadores. Esta avaliação é uma ferramenta de gerenciamento do nível de confiança do laboratório e uma medida do seu desempenho, em relação às demais organizações participantes; e deve ser conduzida sob sigilo absoluto, mantendo a integridade do laboratório (ANVISA, 2007).

Os provedores de EP têm como atividade: preparar as amostras de ensaio; realizar testes de homogeneidade; avaliar a estabilidade das amostras; distribuir as amostras; realizar a análise estatística dos resultados; avaliar o desempenho dos laboratórios; enviar o relatório final; e realizar a reunião de discussão dos resultados (INMETRO, 2007a). Na figura 1, é apresentada uma relação de provedores brasileiros de EP, com seus respectivos escopos.

Para garantir que os laboratórios de calibração e ensaios tenham acesso aos EP, é importante e necessária a existência de provedores qualificados. A comunidade internacional possui a base de dados EPTIS (European PT Information System), que apresenta os programas de EP, desenvolvidos na Europa e nas Américas (ABNT, 1999).

Provedor do programa	Escopo
Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES)	Parâmetros de controle de qualidade de água e esgoto
Rede Metrológica do Rio Grande do Sul (RMRS)	Metrologia elétrica, metrologia mecânica, análises físico-químicas em combustíveis, metrologia dimensional, análises microbiológicas em águas, etc
CEDAE	Águas, esgotos e áreas afins
SENAI - Centro de Tecnologia Industrial Pedro Ribeiro (CETIND)	Análises de águas
Centro Tecnológico de Polímeros SENAI	Ensaio em materiais elastoméricos
Centro Tecnológico do Calçado SENAI - Novo Hamburgo/RS	Ensaio em materiais e componentes para calçados
CIENTEC	Análise química em alimentos e análise microbiológica de alimentos
Control-Lab	Bacteriologia, bioquímica, coagulação, drogas terapêuticas, eletroforese das proteínas, espectrofotômetro, gasometria, hematologia, hormônios, imunohematologia, imunologia, etc
EMBRAPA	Análises de alimentos para animais, fertilidade do solo
Estatcamp Consultoria Estatística e em Qualidade	Calibrações em vazão, pressão, rotação, torque, temperatura, potência e umidade
INMETRO/CTLE 01 Construção civil	Ensaio de agregado graúdo, ensaio em placa cerâmica para revestimento, ensaio em asfalto, ensaio em argamassa colante, ensaio de argamassa para revestimento, etc
Instituto Agrônomo de Campinas (IAC)	Solos

Provedor do programa	Escopo
Instituto Nacional de Controle da Qualidade em Saúde	Alimentos e medicamentos
Instituto Nacional de Tecnologia (INT) Laboratório de Metalografia e de Dureza (LAMED)	Ensaio de dureza, ensaios metalográficos para determinação de micro-constituintes, determinação de tamanho de grão e determinação do teor de inclusões
Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de S. Paulo (IPT)	Cimento e concreto, lubrificantes, óleo cítrico de laranja, pasta celulósica, papel e papelão, plásticos e borracha
Ministério da Agricultura e Pecuária e do Abastecimento (MAPA)	Micotoxinas em grãos
Rede Metrológica Minas Gerais (RMMG)	Metrologia dimensional
Sociedade Brasileira de Análises Clínicas (SBAC)	Análise bioquímica, hematologia, imunologia, urinálises, microbiologia, espectrofotometria, coagulação e hormônios
Sociedade Brasileira de Citopatologia (SBC)	Citopatologia
Sociedade Brasileira de Patologia (SBP)	Medicina, patologia cirúrgica e citopatologia não ginecológica

FIGURA 1 – Provedores de EP brasileiros e seu escopo.

Fonte: Adaptado de (INMETRO, 2007a)

A EPTIS é uma base de dados estabelecida em 2000, na Europa, reunindo, inicialmente, provedores de EP de 16 países da região e dispõe atualmente de um cadastro de mais de 800 programas. Desde então, os coordenadores do EPTIS têm procurado ampliar seu campo de atuação para outros países e regiões. Esta iniciativa conta com o apoio de importantes instituições internacionais, representantes dos laboratórios de ensaios e calibração. A EPTIS é aberta a qualquer provedor de EP que queira incluir seus programas no banco de dados, desde que o programa seja operado em bases regulares ou tenha sido realizado, ao menos uma vez e haja a intenção de repeti-lo nos próximos dois anos (INMETRO, 2007b).

Dentre os provedores brasileiros cadastrados na base de dados EPTIS, podem-se citar o INMETRO, o CIENTEC (Fundação de Ciência e Tecnologia), juntamente com o INTERLAB, a ESTATCAMP, juntamente com a AEA (Associação Brasileira de Engenharia Automotiva), o IAC (Instituto Agrônomo de Campinas), o INCQS/FIOCRUZ (Instituto Nacional de Controle da Qualidade em Saúde), o SENAI (Centro Tecnológico do Calçado e Centro Tecnológico de Polímeros) e a RMRS (EPTIS, 2007).

A RMRS é um organismo de avaliação e reconhecimento de competência técnica de laboratórios e utiliza para suas avaliações os requisitos da NBR ISO/IEC 17025. Ela é constituída por laboratórios autônomos, de universidades, empresas e centros tecnológicos e conta, para sua operacionalização, com o apoio do sistema FIERGS (Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul). A RMRS está aberta a qualquer laboratório que deseje participar do seu programa de reconhecimento. O reconhecimento realizado pela RMRS é um processo de caráter voluntário, para o qual os laboratórios associados solicitam a avaliação de seus sistemas de qualidade. A RMRS é um dos provedores brasileiros e realiza programas de EP desde 1997 (RMRS, 2007a).

Os EP promovidos pela RMRS, têm o propósito geral de: determinar desempenho individual de laboratórios para os ensaios ou calibrações propostas; monitorar continuamente o desempenho dos laboratórios participantes do programa; propiciar subsídios aos laboratórios para a identificação e solução de problemas; identificar diferenças interlaboratoriais; agregar valor ao controle de qualidade dos laboratórios; e fornecer confiança adicional aos clientes dos laboratórios participantes. Durante 2007, quatorze EP serão promovidos pela RMRS, tais como análise de vinhos, névoa salina, análise de saneamentos, análises

ambientais, medicamentos, dureza, metrologia elétrica, entre outros. Esse volume de ensaios a caracteriza como a entidade privada, com maior número de EP oferecidos no Brasil (RMRS, 2007b).

O sistema da qualidade da RMRS possui procedimentos documentados, que determinam os métodos utilizados para a provisão de EP. De acordo com o procedimento RM 36, para cada EP realizado, o Comitê Técnico/Temático em questão, deverá realizar todo o planejamento técnico do programa. Após a conclusão da etapa de planejamento do programa, um Plano de Ação informativo é documentado, especificando informações, como ensaios executados no âmbito do programa, número de rodadas, custos de inscrição, etc. Este plano consta no Portal da Rede Metrológica RS na internet. A interpretação do desempenho dos laboratórios é realizada através do Escore Z, seguindo orientação do ABNT ISO/IEC Guia 43-1:1999. O escore Z é utilizado para comparar o desvio do valor obtido em relação ao valor real. Esta análise estatística é realizada por pessoal e critérios definidos na fase de planejamento do programa (RMRS, 2004).

No cálculo do escore Z, para avaliação de desempenho do laboratório em cada ensaio, é utilizada a equação (1), recomendada por (NATA, 2007):

$$Z = \frac{x_i - \text{mediana}(x)}{IQN} \quad \text{equação (1)}$$

Onde: x_i é o valor médio dos dois resultados do laboratório i ; mediana (x) é o valor da mediana dos resultados de todos os laboratórios; IQN é a amplitude interquartilica, normalizada para os resultados de todos os laboratórios.

Os desempenhos dos laboratórios são classificados como SATISFATÓRIO (S) se $|Z|$ for menor ou igual a 2, QUESTIONÁVEL (Q) se $|Z|$ estiver entre 2 e 3 ou INSATISFATÓRIO (I) se Z for igual ou maior a 3.

3. RESULTADOS

A água é fundamental para a sobrevivência do homem e para o equilíbrio de toda a natureza do planeta. Sua importância faz com que, hoje, ela seja uma preocupação mundial, diante das ameaças da poluição, do uso insustentável, das mudanças climáticas, das mudanças no uso do solo e do risco de escassez. É preciso garantir a qualidade desse recurso vital, para que todos tenham acesso à água adequada para suas necessidades básicas. O estudo da qualidade da água é fundamental para a manutenção da saúde e da boa qualidade de vida do ser humano (FUNDEP/UFGM, 2007).

Na pesquisa a respeito de provedores brasileiros e seus escopos, pode-se observar que muitos provedores não estão cadastrados na base de dados da EPTIS e que a maioria dos provedores realiza EP em uma área específica, dado que pode ser observado na figura 1. No Brasil, os grandes provedores de Programas de Ensaio de Proficiência (PEP) são o INMETRO/CTLE, que realizam quatorze EPs na área de construção civil; e a RMRS que realiza treze Eps, em diversas áreas, números estes do ano de 2006 (INMETRO, 2007a).

A figura 2 apresenta os provedores de Ensaio de Proficiência (EP) brasileiros, que realizaram, em 2006, mais de dois PEP (EPTIS, 2007). De acordo com a figura 2, pode-se observar que o INMETRO/CTLE é o provedor brasileiro que realiza maior número de EP; realizou quatorze programas em 2006. Entretanto, este provedor não está cadastrado na base de dados EPTIS. A RMRS é o maior provedor brasileiro cadastrado na base de dados EPTIS e consta nessa base desde dezembro / 2006. No ano de 2007, tanto o INMETRO/CTLE como a RMRS têm previsão de realizar quatorze PEP.

Como pode ser observado, é reduzido o número de provedores de EP, em análises de água no Brasil (INMETRO, 2007a). O SENAI CETIND (Centro de Tecnologia Industrial Pedro Ribeiro) realiza análise com parâmetros de metais pesados em água, o CEDAE (Companhia Estadual de Águas e Esgotos) tem como escopo águas, esgotos e áreas afins e a ABES (Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental), realiza ensaios para controle de qualidade de água e esgoto (INMETRO, 2007c).

Dos EP realizados pela RMRS, o mais antigo deles é o EP de Análise Ambiental, que é realizado desde 2000 (JORNADA, et al. 2005). O EP em análises microbiológicas de águas naturais é realizado na RMRS, desde 2004. No início, o programa contou com a participação de 18 laboratórios de ensaios, já nos anos de 2005 e 2006, 23 laboratórios passaram a participar das rodadas de intercomparação. A coordenação deste EP é conduzida pelo subcomitê de microbiologia do Comitê Temático de meio ambiente da RMRS, com o devido apoio da Secretaria Executiva (RMRS, 2007b).

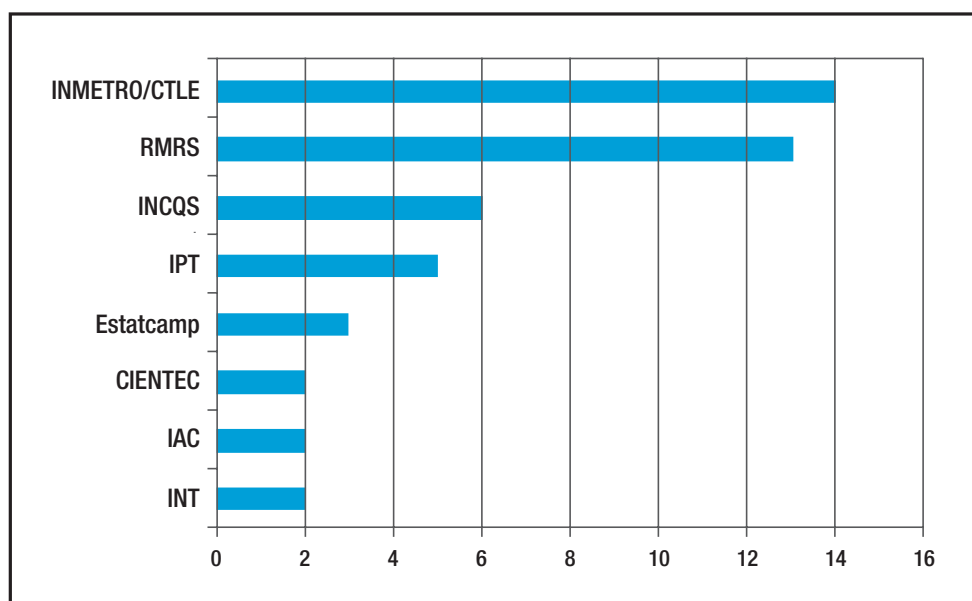


FIGURA 2 – Provedores brasileiros que realizaram mais de 2 PEP, em 2006.

Fonte: Adaptado de (INMETRO, 2007a), (INMETRO, 2007b), (EPTIS, 2007) e (RMRS, 2007b).

O PEP, em análises microbiológicas de águas naturais, conta com a participação de 24 laboratórios de diversas cidades do Rio Grande do Sul, no ano de 2007. Ele é realizado em quatro etapas, distribuídas ao longo do ano (com exceção do ano de 2004, em que o EP foi realizado em 3 etapas), onde as amostras são recolhidas e analisadas pelos laboratórios; após esses resultados, são analisados pela RMRS que faz a avaliação do desempenho dos laboratórios. Em cada rodada, são avaliadas amostras provenientes do Rio Guaíba e provenientes de poços. Em ambas as amostras, são realizadas contagens de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e bactérias heterotróficas. Em 2007, estão sendo analisadas amostras de água superficial e de água de poço. Para as amostras de água superficial serão realizadas análises quantitativas de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e contagem de bactérias heterotróficas (CBH). Já para as amostras de água de poço, serão realizadas análises qualitativas dos mesmos parâmetros, com exceção da contagem de bactérias heterotróficas, cuja análise é quantitativa (RMRS, 2007b).

A coleta das amostras, realizada na sede do Departamento Municipal de Água e Esgoto de Porto Alegre, é de responsabilidade de cada laboratório. Todos os itens de ensaio são etiquetados, com informações relevantes, como identificação do nome do programa, a rodada em questão e número do laboratório. Uma vez recebidos os resultados, de cada rodada, é realizada uma avaliação quanto ao correto preenchimento da ficha, pelo estatístico do programa, com o auxílio da Secretaria Executiva. Aqueles resultados que não tiverem sido declarados corretamente, não poderão ser considerados no cálculo estatístico. Após essa primeira avaliação, são realizados testes de homogeneidade, cujo objetivo geral é verificar se a variabilidade proveniente da não homogeneidade das amostras é significativa, perante a variabilidade total do método de ensaio. Caso seja constatada não homogeneidade significativa das amostras, o Comitê organizador

deverá analisar as causas-raiz do problema e implementar ações eficazes, a fim de evitar sua reincidência (RMRS, 2004).

Os laboratórios se inscrevem para participar dos EP, entretanto, devido a diversos fatores, nem todos entregam os resultados das análises (figura 3).

Em relação ao número de laboratórios inscritos para participar deste EP, em 2004, foram 18 os laboratórios, em 2005 e 2006, foram 23 e, em 2007, foram 24 laboratórios inscritos. Através da linha de tendência da figura 3, pode-se observar que o número de laboratórios inscritos tem aumentado e ao que tudo indica, ainda existe a possibilidade de aumento dessa participação. O aumento do número de laboratórios inscritos nesse EP, de 2004 para 2007, foi de 33%. Outro ponto a ser observado, é que diminuiu a diferença entre os laboratórios que se inscrevem e aqueles que entregam os resultados.

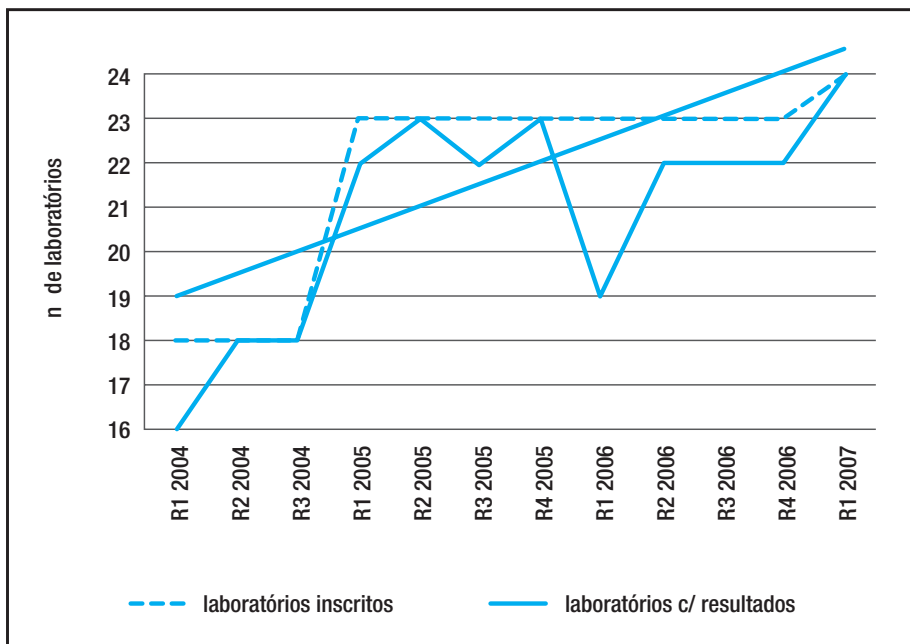


FIGURA 3 – Número de laboratórios inscritos no PEP versus laboratórios que entregaram resultados

Todos os participantes do PEP de análise microbiológica em águas, são do RS. Um dos motivos que pode levar à participação apenas de laboratórios do RS, pode ser o fato de que os próprios laboratórios é que são responsáveis pela coleta das amostras de água no DMAE, em Porto Alegre. A grande maioria está localizada em Porto Alegre, mas está crescendo a participação de laboratórios sediados em outras cidades do Estado. No que diz respeito à fidelização, 11 dos 18 participantes do PEP, de 2004, participam do PEP de 2007.

Para a realização dos relatórios dos EP, a RMRS segue as especificações estabelecidas pelo Comitê Técnico/Temático, na fase de planejamento do programa. Neste planejamento, consta todo o desenvolvimento e a operação do programa, definindo laboratórios, possíveis participantes, amostras, frequência do programa, bem como todos os demais itens aplicáveis.

Em relação ao desempenho nos ensaios, a figura 4 mostra o percentual de laboratórios que obtiveram resultado satisfatório, em cada rodada de cada ano de realização do EP. O enquadramento dos resultados dos laboratórios, dentro da categoria “satisfatório”, foi obtido através do escore Z, realizado pela RMRS, durante a realização do EP.

Observando a figura 4, é possível verificar que existe uma tendência de crescimento da quantidade de laboratórios com resultados satisfatórios neste EP.

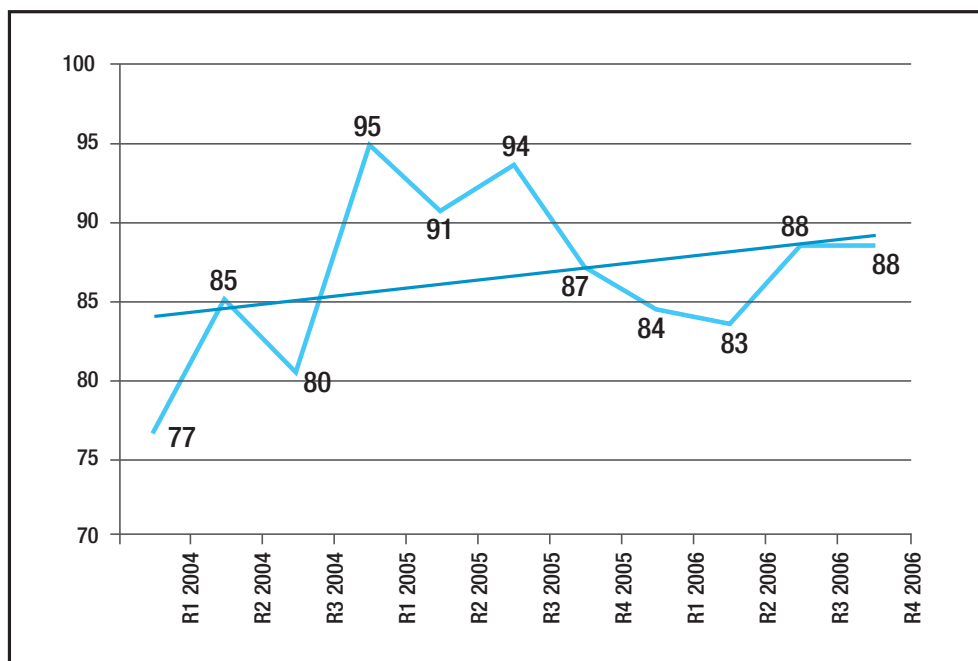
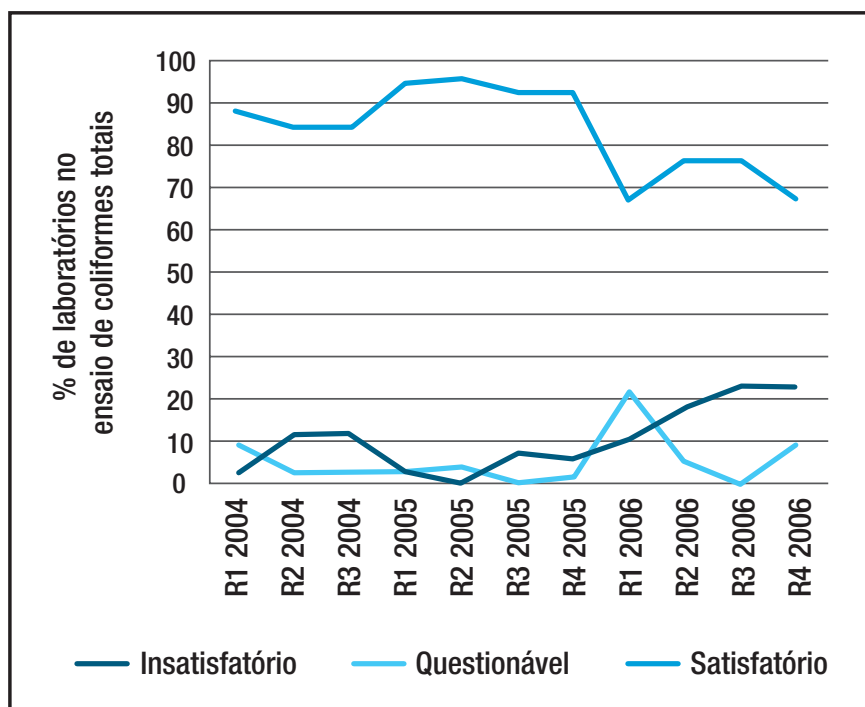
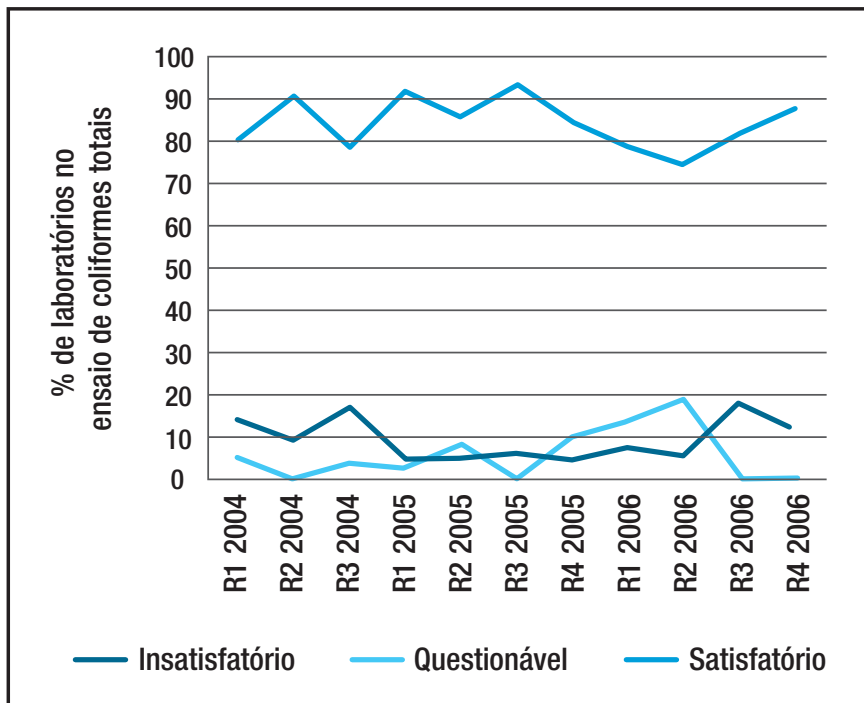
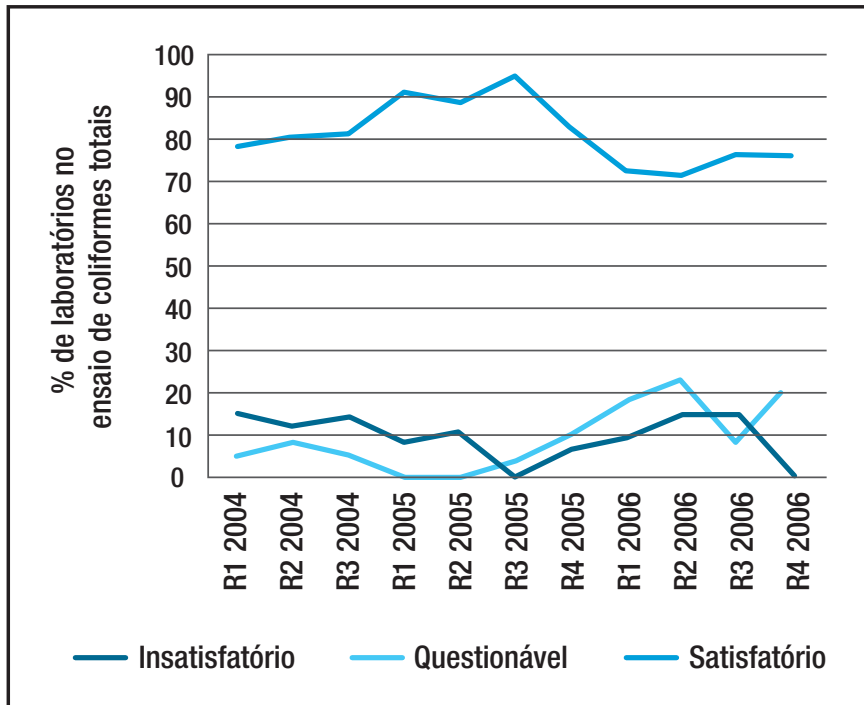


FIGURA 4 – Percentual de laboratórios com desempenho satisfatório

Por fim, é possível analisar o percentual de laboratórios com desempenho satisfatório, questionável e insatisfatório nos ensaios realizados. A figura 5 apresenta estes percentuais por ensaio realizado. Cabe ressaltar que os ensaios de coliformes totais, coliformes fecais (termotolerantes) e escherichia coli foram realizados em todas as rodadas do PEP; já o ensaio de contagem de bactérias heterotróficas (CBH) só foi realizado, a partir do ano de 2006.





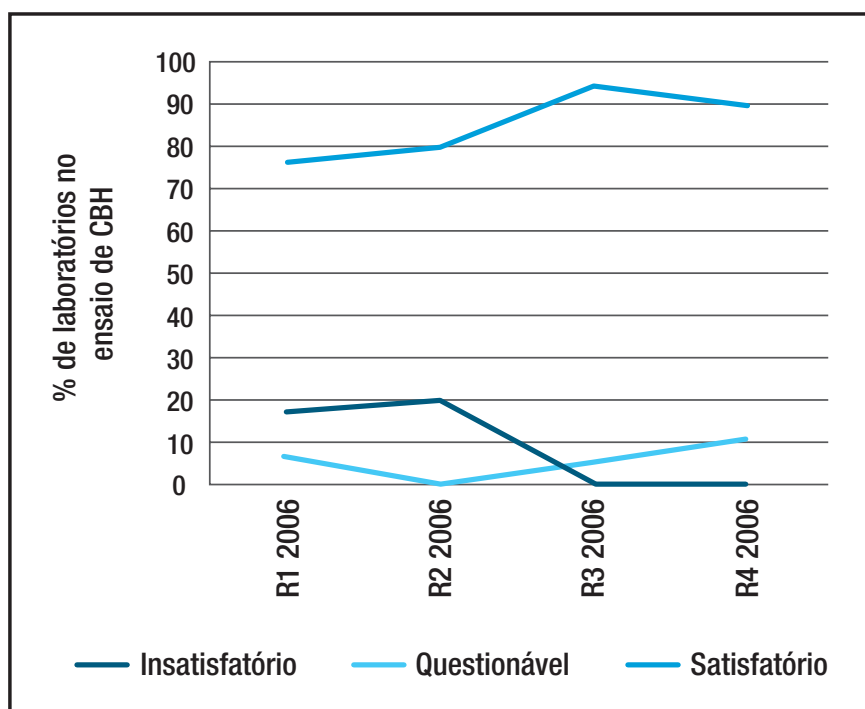


FIGURA 5 – Percentuais de resultados satisfatórios, questionáveis e insatisfatórios

Observando a figura 5, pode-se verificar que o percentual de desempenho satisfatório, para o ensaio de coliformes totais, se manteve sempre superior a 67% dos laboratórios. Esse resultado foi obtido também no ensaio de coliformes fecais, cujo percentual de laboratórios com desempenho satisfatório foi superior a 72%, em todas as rodadas do EP e também, para o *Escherichia coli*, em que esse percentual foi ainda maior, sempre superior a 75%. Na análise de CBH, que foi realizada, a partir de 2006, pode-se observar que o percentual de laboratórios com desempenho satisfatório também é alto, ficando sempre acima dos 77% em todas as rodadas.

Concluindo, na observação da figura 5, é possível verificar que o percentual de laboratórios com resultados insatisfatórios caiu a 0% em algumas rodadas referentes a alguns ensaios específicos. No ensaio de coliformes fecais, este fato ocorreu na 3ª rodada, de 2005 e na 4ª rodada, de 2006. Já para o ensaio de CBH, nas últimas duas rodadas de 2006, este percentual chegou a zero.

3. CONCLUSÃO

Este artigo mostrou que os PEP constituem uma alternativa efetiva para avaliação da exatidão das metodologias de ensaio. Eles propiciam um meio para fomentar a discussão aprofundada das limitações, sempre presentes, em qualquer método analítico, buscando a melhoria contínua dos procedimentos de ensaio. A contínua e crescente participação dos laboratórios nos EP da RMRS mostra a importância dessa atividade, para a melhoria da qualidade dos resultados de ensaios dos laboratórios participantes e reforça a entidade como um dos maiores provedores de EP brasileiros.

Em relação ao EP de análises microbiológicas de águas naturais, observou-se que este é realizado pela RMRS, desde 2004. São avaliadas, em cada rodada do programa, amostras provenientes do Rio Guaíba e de poços. Em ambas as amostras são realizadas contagens de coliformes totais, coliformes termotolerantes, *Escherichia coli* e de bactérias heterotróficas.

Desde o início do EP, em 2004, a inscrição de laboratórios participantes cresceu em 33%. Sobre o resultado geral deste EP, pode-se constatar que o percentual de laboratórios com resultados satisfatórios

tem se mantido acima de 70%, observando-se tendência de crescimento. Paralelamente, observa-se que o percentual de laboratórios com resultados insatisfatórios caiu a 0% em algumas rodadas.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Apresentação. Disponível em <www.anvisa.gov.br/reblas/apresentacao.html>. Acesso em 20/04/2007.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro, 2005.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). ABNT ISO/IEC GUIA 2: Normalização e atividades relacionadas. Vocabulário geral. Rio de Janeiro, 1998.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). ABNT ISO/IEC GUIA 43-1: Ensaio de proficiência por comparações interlaboratoriais. Parte 1: Desenvolvimento e operação de programas de ensaios de proficiência. Rio de Janeiro, 1999.

Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e de calibração. Rio de Janeiro: 2005.

European PT Information System (EPTIS). Search PT scheme. Disponível em <http://www.eptis.bam.de/ept_s1_frame.html>. Acesso em 20/04/2007.

Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Provedores Nacionais de Ensaio de Proficiência. Disponível em <www.inmetro.gov.br/laboratorios/indiceProvedores.asp>. Acesso em 10/04/2007(a).

Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Provedores de Ensaio de Proficiência. Disponível em <http://www.inmetro.gov.br/laboratorios/provedores/EPTIS_final.doc>. Acesso em 11/04/2007(b).

Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO). Programas de Ensaio de Proficiência no Brasil. Disponível em <<http://www.inmetro.gov.br/credenciamento/palestras/ProgramasEnsaioBrasil.pdf>>. Acesso em 15/04/2007(c).

Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (FUNDEP/UFMG). Serviços: Análise de Água. Disponível em <<http://www.fundep.ufmg.br/homepage/cases/464.asp>>. Acesso em 08/06/2007.

JORNADA, D. H.; DIPP, M.; LERCH, J. C. G.; PIZZOLATO, M. A importância de programas de ensaios de proficiência para melhoria contínua dos laboratórios de metrologia. In: ENQUALAB 2005, São Paulo. CD ROM, São Paulo, jun/20.

National association of Testing Authorities (NATA). Guide to Nata Proficiency Testing. Versão 1, 2004. Disponível em <<http://www.nata.asn.au/publications/publications2.php>>. Acesso em: 13/04/2007.

Rede Metrológica do Rio Grande do Sul (RMRS). CD ROM. Metrologia: a base física da qualidade. 2005.

Rede Metrológica do Rio Grande do Sul (RMRS). RM 07 – Manual da Qualidade. 2007(a).

Rede Metrológica do Rio Grande do Sul (RMRS). A Rede. Disponível em <<http://www.redemetrologica.com.br/>>. Acesso em 30/03/2007(b).

Rede Metrológica do Rio Grande do Sul (RMRS). RM 36 – Procedimento para Realização de Ensaio de Proficiência. 2004.

PIZZOLATO, M. Mapeamento da estrutura global que fornece confiança às medições: análise da inserção brasileira. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2006.