

6 Conclusões e recomendações

A presente pesquisa contribuiu para o avanço do conhecimento teórico e empírico acerca da avaliação da gestão da função metrológica, com foco em sistemas de medição de vazão de petróleo e gás natural. Nesse sentido, um estudo de caso foi desenvolvido no âmbito de uma unidade operacional de exploração e produção da Petrobras, localizada no Estado do Espírito Santo (UO-ES). Os resultados obtidos permitiram que o **objetivo geral** da dissertação fosse alcançado.

A seleção do tipo de estudo de caso, a delimitação das unidades de análise e os referenciais analíticos escolhidos para desenvolver a fase empírica da pesquisa mostraram-se adequados, como demonstrado no Capítulo 5.

A base conceitual sobre regulamentação, controle metrológico e sistemas de gestão de medição, bem como a compreensão sobre abordagens conceituais de gestão de competências, aprendizagem e cultura organizacional foram de grande valia para a definição das questões do caso e a caracterização do perfil de suas unidades analíticas – o Grupo de Medição de Vazão da UO-ES e os grupos de medição de quatro ativos que integram a função metrológica da referida Unidade. O conhecimento sobre o contexto regulatório e o ambiente organizacional da atividade de medição de vazão de petróleo e gás natural e o propósito da avaliação nesse contexto norteou a construção do modelo integrador aqui apresentado, contribuindo significativamente para que os objetivos específicos da dissertação fossem alcançados.

Pelos aspectos descritos e resultados gerados no estudo de caso, esse modelo integrador, quando replicado em outras unidades operacionais, poderá ser considerado como uma inovação organizacional, e permitirá obter-se uma visão ampliada da situação das atividades de medição.

Com relação ao **primeiro objetivo** específico, foi possível identificar os principais marcos regulatórios referentes à medição de vazão de petróleo e gás natural. Particularmente, destaca-se a Portaria Conjunta nº1 ANP/Inmetro, de 19

de junho de 2000, e a minuta de Resolução e do Regulamento Técnico de Medição de Petróleo e Gás Natural, após Consulta Pública nº6/2008 e antes das Audiências Públicas.

Em relação ao **segundo objetivo**, as abordagens teóricas e referenciais normativos sobre sistemas de medição, competências, aprendizagem e cultura organizacional contribuíram para a construção de um modelo conceitual integrador que contempla cinco dimensões: sistemas físicos, sistema de gestão da medição, competências/aprendizagem, cultura organizacional e desempenho de medição e conformidade com requisitos normativos e regulatórios. Destacam-se as abordagens conceituais de Leonard-Barton (1998); Boterf (1999); Sandberg (2000); Zarifian (2001); Argyris e Schön (1996) e Schein (1992, 1999), dentre outros. Salienta-se ainda a contribuição da abordagem sistêmica das atividades de medição, fornecida pela Norma ABNT NBR ISO 10012, publicada em abril de 2004.

Como visto nos capítulos 2 e 3, os trabalhos e estudos nesse sentido ainda são poucos na literatura internacional e focalizam preponderantemente sistemas de medição e aspectos normativos e regulatórios. Foi possível no desenvolvimento do estudo de caso validar o modelo integrador, tanto no nível gerencial quanto técnico. A validação se deu junto às equipes de medição e gestores dos cinco grupos de medição da UO-ES e propiciou o entendimento por parte da gerência da Unidade dos componentes-chave da gestão da função metrológica, com foco na medição de óleo e gás natural. Pela sua simplicidade e formato didático, o desenho do modelo integrador, descrito no capítulo 3, permitiu o desenvolvimento e a visualização de dez indicadores básicos relacionados a cinco dimensões de análise da gestão da função metrológica, a saber: sistemas físicos, sistema de gestão da medição; competências e aprendizagem; cultura metrológica; e desempenho de medição e conformidade com os requisitos normativos e regulatórios. Desse modo, o **terceiro e quarto objetivos** específicos da pesquisa foram alcançados.

Com relação ao **quinto objetivo** da dissertação, a pesquisa *survey* junto a cinquenta profissionais envolvidos nas atividades de medição da UO-ES indicou para cada unidade de análise (GMED-ES e os demais grupos de medição selecionados) os pontos fortes, pontos para melhoria e desafios da gestão da função metrológica. Os resultados e comentários apresentados nas seções 5.4 e 5.5

e resumidos nesta seção nas Tabelas 5.2 a 5.4 permitiram mapear os principais desafios da função metrológica da UO-ES, como apresentado a seguir.

- identificação dos problemas e implementação de melhorias nas condições de escoamento ou armazenamento dos fluidos a serem medidos;
- eliminação de antigas deficiências das instalações que geram constantemente não-conformidades na UO-ES;
- atendimento às exigências do RTM quanto à demanda de análises químicas de óleo e gás natural;
- atendimento das exigências do RTM quanto à demanda de calibração de medidores em linha de óleo e gás natural;
- maior participação gerencial nas atividades operacionais do sistema de gestão;
- definição das prioridades da função metrológica em todos os níveis da UO-ES, facilitando a atuação dos profissionais;
- divulgação da importância da atividade para as equipes;
- eliminação dos problemas culturais existentes, referentes ao descrédito em relação aos resultados dos sistemas de medição existentes;
- melhoria da comunicação e do fluxo de informações entre os profissionais da função metrológica;
- mapeamento e disponibilização dos recursos necessários para a função metrológica, principalmente quanto à complementação dos recursos humanos e aos programas de qualificação dos profissionais.

A partir do diagnóstico da situação atual e da importância atribuída a cada um dos componentes-chave da gestão da função metrológica da UO-ES, propõe-se um conjunto de ações direcionadas para a excelência operacional e o atendimento aos requisitos regulatórios do RTM, a saber:

- mapear todos os processos da função metrológica na UO-ES;
- definir uma estrutura padronizada para as atividades de medição no organograma da UO-ES, visando aumentar a visibilidade e comunicar a importância da função metrológica;
- promover ações de reconhecimento para os profissionais que se destacam positivamente na atividade;

- implantar a gestão metrológica para a calibração dos sistemas de medição, para garantia da comprovação metrológica, fazendo a avaliação dos certificados, análise crítica global dos resultados, análise dos períodos entre calibrações e implementação de melhorias;
- tratar os equipamentos usados para atender às exigências legais de forma diferenciada aos demais instrumentos das unidades operacionais;
- emitir padrões e procedimentos para todas as atividades da função metrológica;
- realizar o mapeamento das necessidades referentes às competências em medição e formatar e implementar um programa de treinamento e capacitação dos profissionais;
- criar um sistema para armazenamento e consulta das boas práticas da atividade;
- implementar meios que facilitem o fluxo de informações e auxiliem a disseminação do conhecimento;
- criar a função “metrologista” no quadro de profissionais da Petrobras e, conseqüentemente, na UO-ES;
- dimensionar as equipes de acordo com as necessidades;
- fomentar a construção de laboratórios de análises químicas de óleo e gás natural e laboratórios de calibração de medidores no Estado do Espírito Santo, próprios, em parceria ou de terceiros;
- buscar a garantia de qualidade dos processos e manter o foco nos resultados;
- aprimorar a sistemática de análise e melhoria contínua dentro do sistema de gestão, principalmente no tratamento das anomalias identificadas.

Para fins da adoção sistemática do modelo integrador de avaliação da gestão da função metrológica na UO-ES, recomenda-se que as proposições e recomendações da presente pesquisa sejam encaminhadas aos gerentes e decisores das unidades de análise envolvidas.

Recomenda-se fortemente que se defina na UO-ES um plano de ação baseado nas recomendações acima e que a mesma pesquisa *survey* seja realizada sistematicamente para verificar a evolução da função metrológica e o aprendizado organizacional ao longo do tempo.

Na perspectiva da replicação do modelo integrador da função metrológica como prática inovadora em outras unidades da Petrobras, recomenda-se sua ampla

divulgação junto a gestores e técnicos das demais Unidades de Operações de Exploração e Produção da Petrobras.

Finalmente, para trabalhos futuros de desdobramento da pesquisa e aprofundamento dos resultados, propõem-se:

- identificar oportunidades de replicação do modelo integrador em outras unidades operacionais e replicá-la como inovação organizacional nessa empresa;
- realizar estudos empíricos sobre a importância da avaliação da gestão da função metrológica em outros setores além do de petróleo e gás natural;
- explorar os demais tipos de estudos de casos da classificação apresentada por Yin (2005, p. 62), adaptando-se o modelo integrador para as situações-alvo. Particularmente, os casos múltiplos holísticos (tipo 3) e os múltiplos incorporados (tipo 4). Os dois últimos tipos pressupõem contextos distintos de análise.
- utilizar análise estatística não paramétrica para tratamento e análise dos dados coletados, mediante adoção de modelos de equações estruturais como proposto por Skrondal e Rabe-Hesketh (2004) e análise fatorial (Bibby, Mardia e Kent, 1980). Essa abordagem poderá evidenciar mais objetivamente a importância de cada componente do modelo integrador, permitindo com isso, atribuir-se pesos aos construtos e respectivos indicadores.