

## 5 Estudo de caso

Apresenta-se o estudo de caso da gestão da função metrológica da Unidade de Operações de Exploração e Produção da Petrobras no Espírito Santo, a UO-ES, segundo o modelo conceitual integrador apresentado no Capítulo 3 e contextualizado adiante na seção 5.4.

### 5.1. Questão do caso e proposições

A questão principal do caso é mapear os principais desafios e gargalos da função metrológica na Unidade de Operações de Exploração e Produção da Petrobras no Espírito Santo e propor recomendações para sua melhoria na perspectiva de atendimento ao RTM da Portaria Conjunta nº1 ANP/Inmetro, de 19 de junho de 2000, e outros referenciais normativos.

Com os resultados do estudo de caso, atingiram-se três dos objetivos específicos da pesquisa, a saber:

- validar empiricamente um modelo integrador de avaliação e de diagnóstico da gestão da função metrológica, focalizando particularmente a medição de óleo e gás natural;
- realizar diagnóstico da situação atual da gestão metrológica na UO-ES, mediante consulta a profissionais envolvidos nas atividades corporativas de medição do GMED-ES, em três ativos de produção e em um ativo de processamento e movimentação de gás natural; e
- mapear os principais desafios da função metrológica nas unidades em questão e propor recomendações para sua melhoria na perspectiva de atendimento aos requisitos normativos e regulatórios e na busca da excelência em medição de petróleo e gás natural.

O desenvolvimento do estudo de caso compreendeu sete etapas que descrevem o seu delineamento: (i) seleção do tipo de estudo de caso e delimitação das unidades de análise; (ii) definição das questões do caso; (iii) construção da

grade analítica, elaboração e pré-teste do instrumento de pesquisa *survey*; (iv) coleta e tratamento dos dados; (v) identificação de pontos fortes, gargalos e oportunidades de melhoria da gestão da função metrológica da UO-ES, representada pelas atividades corporativas do GMED-ES e dos grupos de medição de quatro ativos que integram a UO-ES; (vi) validação empírica do modelo integrador; e (vii) conclusões do caso. O fluxograma do desenvolvimento do estudo de caso da UO-ES é apresentado na Figura 5.1.

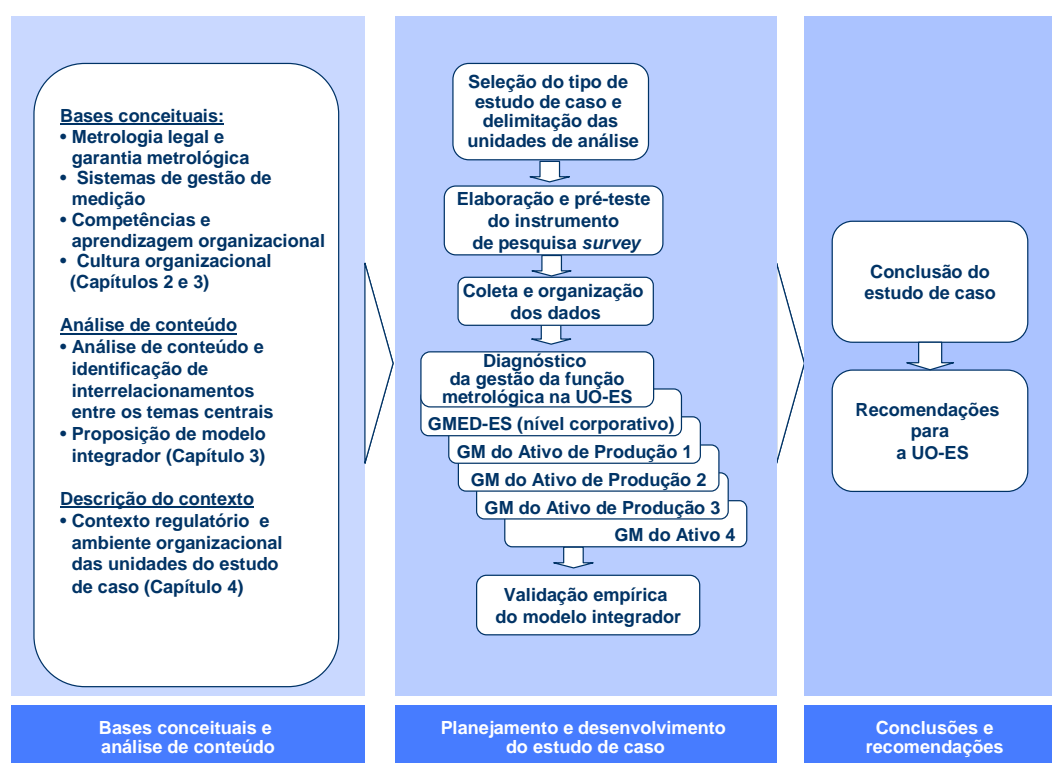


Figura 5.1 - Fluxograma do desenvolvimento do estudo de caso

Fonte: Yin (2005, p. 61).

A partir da base conceitual apresentada nos Capítulos 2 e 3 e da tipologia de estudos de casos, apresentada a seguir na Figura 5.2, selecionou-se o tipo de estudo de caso e delimitaram-se as unidades de análise, segundo critérios apresentados adiante. Ainda na primeira fase, definiu-se a grade analítica e elaborou-se o instrumento para a pesquisa *survey* junto a técnicos e gestores das unidades em questão. Essa fase exigiu do pesquisador habilidades para perceber quais dados seriam suficientes para se chegar à compreensão do objeto de análise como um todo.

A segunda fase compreendeu a coleta de dados, que foi realizada utilizando-se basicamente três métodos: (i) pesquisa *survey*, com aplicação de um questionário com questões elaboradas segundo a concepção de Likert (1932); (ii) análise de conteúdo, segundo a metodologia de Bardin (2002); e (iii) levantamento de informações complementares. Ressalta-se na descrição dessa fase da pesquisa como os dados foram coletados e que abordagens conceituais embasaram a categorização dos mesmos.

A terceira fase é conjunta, representada pela análise e interpretação dos dados. Nesta fase, utilizaram-se categorias de análise derivadas de abordagens conceituais e normativas referentes a sistemas de gestão de medição, competências, aprendizagem e cultura organizacional. O modelo integrador proposto no capítulo 3 foi validado empiricamente pelos respondentes da pesquisa *survey* e a interpretação dos dados não envolveu julgamentos implícitos, preconceitos, opiniões de senso comum etc. Identificaram-se os principais desafios e gargalos da função metrológica na UO-ES, particularmente nas atividades corporativas do Grupo de Medição de Vazão (GMED-ES), nos ativos de produção de Jubarte/Cachalote, Golfinho, Norte Capixaba e no ativo de processamento e movimentação de gás natural.

A quarta fase é representada pela síntese dos resultados da análise, gerados na terceira fase, com conclusões e proposições para as unidades em foco. O relatório apresenta-se conciso neste capítulo, embora, em algumas situações tenha havido a necessidade de registros detalhados. Descrevem-se nas seções seguintes os procedimentos e resultados de cada uma das etapas do estudo de caso em tela.

## **5.2.**

### **Tipo de caso selecionado e unidades de análise**

A Figura 5.2 apresenta os quatro tipos de estudos de casos, segundo a classificação apresentada por Yin (2005), destacando-se para fins da presente dissertação os projetos de caso único com unidades múltiplas de análise.

Com base na revisão bibliográfica e documental sobre os temas centrais da dissertação, iniciou-se a primeira fase do fluxograma da Figura 5.1. Nesta primeira etapa, como comentado, selecionou-se o tipo de caso mais adequado para um estudo empírico sobre a gestão da função metrológica com foco na medição de

vazão de petróleo e gás natural. Uma vez definido o tipo de caso, delimitaram-se as unidades de análise, como descrito a seguir.

O tipo de caso selecionado foi o *caso único incorporado*, considerando-se um contexto geral único (exploração e produção de petróleo e gás natural no Espírito Santo), uma unidade principal de análise - a UO-ES - e cinco unidades incorporadas ou subunidades, como representado na Figura 5.2.

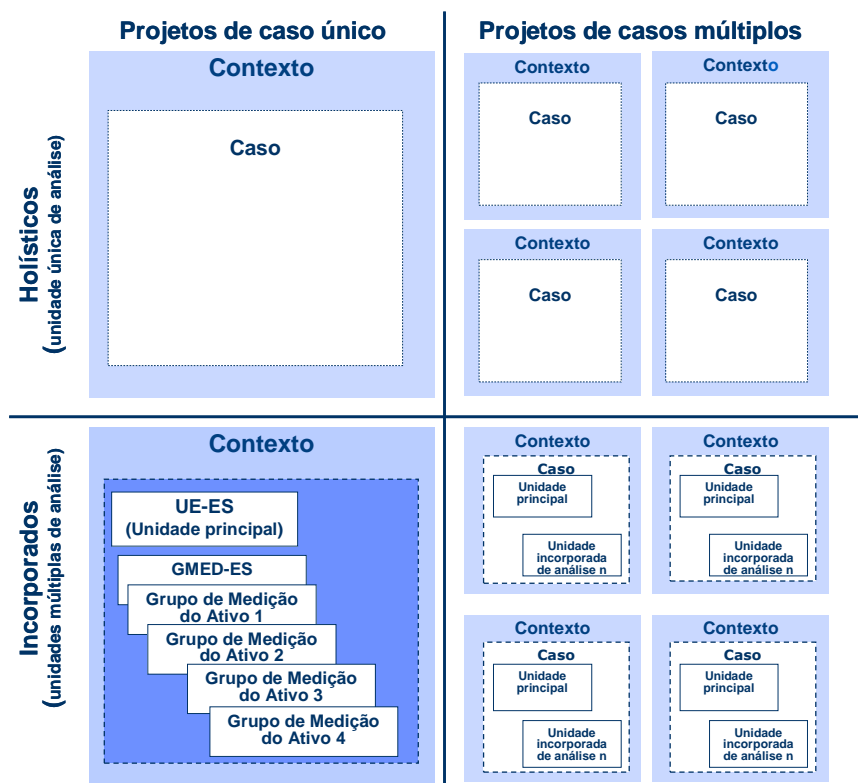


Figura 5.2 – Tipo do estudo de caso da função metrológica da UO-ES, segundo a tipologia de Yin (2005)

Fonte: Adaptado de Yin (2005, p. 61).

O estudo de caso único incorporado pode ser utilizado em circunstâncias distintas, mais precisamente quando: (i) representa o caso decisivo ao testar uma teoria bem formulada; (ii) representa um caso raro ou extremo, ou seja, uma situação é tão rara que merece documentação e análise; (iii) é representativo, isto é, trata-se de um projeto típico entre muitos outros projetos e o que é aprendido desse caso fornece informações sobre experiências para outros; e (iv) é revelador e o pesquisador terá a chance de observar o fenômeno inacessível à pesquisa científica.

Considerando que as instalações físicas e equipamentos de medição da UO-ES encontram-se localizados nos ativos de Jubarte/Cachalote, Golfinho, Norte Capixaba e no ativo de processamento e movimentação de gás natural, justifica-se a escolha do tipo de estudo de caso incorporado.

O desenvolvimento do estudo de caso baseado somente nos dados e informações do GMED-ES não permitiria a aplicação efetiva do modelo integrador, uma vez que a função metrológica perpassa as cinco unidades consideradas: o grupo de atividades corporativas do GMED-ES e os quatro grupos de medição dos ativos da UO-ES. A seleção das unidades do caso foi baseada nos critérios acima.

Os perfis das cinco unidades foram apresentados no capítulo 4, particularmente na seção 4.5, na qual se descreve o contexto organizacional do presente estudo de caso.

### **5.3 Coleta e tratamento dos dados**

A pesquisa *survey* permitiu levantar dados e informações sobre distintos aspectos da função metrológica da UO-ES junto à unidade principal (atividades corporativas de medição do GMED-ES) e quatro grupos de medição dos ativos dessa Unidade. O instrumento de pesquisa foi concebido de forma a gerar indicadores sobre a situação atual e a importância atribuída a vinte e quatro quesitos (construtos da grade analítica). O Quadro 5.1 apresenta como o instrumento de pesquisa *survey* foi estruturado.

Avaliar a situação atual da gestão da função metrológica em uma unidade de exploração e produção de petróleo e gás natural, segundo uma visão sistêmica e integrada como aqui proposta, constitui uma tarefa de caráter exploratório. Trabalhos e estudos nesse sentido não foram localizados na literatura especializada, como abordado no capítulo 3. A proposta da presente dissertação de fornecer um modelo integrador capaz de avaliar eficientemente questões críticas relacionadas à gestão da função metrológica em atividades de E&P é de fato pioneira.

Apresentam-se nas próximas seções a caracterização da amostra, a descrição do instrumento de pesquisa *survey* e do processo de coleta e tratamento dos dados.

### 5.3.1. Caracterização da amostra

A amostra foi do tipo não probabilística e constituída por 50 profissionais da UO-ES envolvidos nas atividades de medição da UO-ES. Esses profissionais, alocados nas atividades corporativas do GMED-ES e nos Grupos de Medição de quatro ativos que integram a função metrológica da Unidade, responderam espontaneamente ao questionário e demonstraram grande interesse nos resultados da pesquisa e em seus desdobramentos futuros que poderão contribuir para o equacionamento de questões da função metrológica da UO-ES, hoje consideradas críticas.

O perfil da amostra pode ser visto na Tabela 5.1. Dentre os respondentes, 24 % pertencem à parte corporativa do Grupo de Medição de Vazão da UO-ES (GMED-ES); 16 % ao Grupo de Medição do Ativo de Produção Jubarte e Cachalote; 20 % ao Grupo de Medição do Ativo de Produção Golfinho; 20 % ao Grupo de Medição do Ativo de Produção Norte Capixaba e 20 % ao Grupo de Medição do Ativo de Processamento e Armazenagem de Gás Natural. Esses mesmos dados divididos em dois grupos: técnicos e gerentes, o que permitirá comparar as respectivas visões nas seções 5.5 e 5.6. Segundo os dados da Tabela 5.1, 14 % dos entrevistados são gerentes e 86 % são técnicos.

Tabela 5.1 – Caracterização da amostra

Unidade	Técnicos	Gerentes	Total
GMED-ES (atividades corporativas)	10	2	12
Grupo de Medição do Ativo de Produção Jubarte e Cachalote	7	1	8
Grupo de Medição do Ativo de Produção Golfinho	8	2	10
Grupo de Medição do Ativo de Produção Norte Capixaba	8	2	10
Grupo de Medição do Ativo de Processamento e Movimentação de Gás Natural	8	2	10
<b>Total</b>	43	7	50

Fonte: Elaboração própria.

### 5.3.2. O instrumento para a pesquisa *survey*

A construção do instrumento para a pesquisa *survey* baseou-se na grade analítica apresentada no Quadro 5.1, a seguir.

Quadro 5.1 – Estrutura do instrumento de pesquisa *survey*

Dimensão	Quesito	Nº de questões	Indicadores
1. Sistemas físicos	1.1 Estações de medição	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância <i>versus</i> situação atual na Unidade (gráfico de dispersão X-Y).</li> <li>• Situação atual na Unidade (gráfico radial)</li> </ul>
	1.2 Condições ambientais	2	
	1.3 Equipamentos de medição	4	
	1.4 Laboratórios de calibração	2	
	1.5 Laboratórios de análises químicas	2	
2. Sistema de gestão da medição	2.1 Responsabilidade da alta administração	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância <i>versus</i> situação atual na Unidade (gráfico de dispersão X-Y).</li> <li>• Situação atual na Unidade (gráfico radial)</li> </ul>
	2.2 Processos de medição	6	
	2.3 Comprovação metrológica de equipamentos	7	
	2.4 Incerteza de medição e rastreabilidade	5	
	2.5 Sistemas de informação e procedimentos documentados	3	
	2.6 Monitoramento do sistema de medição	4	
	2.7 Análise e melhoria do sistema de gestão de medição	6	
3. Competência e aprendizagem	3.1 Responsabilidades	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância <i>versus</i> situação atual na Unidade (gráfico de dispersão X-Y).</li> <li>• Situação atual na Unidade (gráfico radial)</li> </ul>
	3.2 Conhecimentos	4	
	3.3 Habilidades	3	
	3.4 Atitudes	3	
	3.5 Aprendizagem	5	
4. Cultura organizacional	4.1 Valores	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância <i>versus</i> situação atual na Unidade (gráfico de dispersão X-Y).</li> <li>• Situação atual na Unidade (gráfico radial)</li> </ul>
	4.2 Papel da liderança	2	
	4.3 Crenças	3	
	4.4 Atuação comportamental responsável	4	
	4.5 Comunicação	4	
5. Desempenho de medição e conformidade com requisitos regulatórios e normativos	5.1 Medição de óleo e gás natural	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importância <i>versus</i> situação atual na Unidade (gráfico de dispersão X-Y).</li> <li>• Situação atual na Unidade (gráfico radial)</li> </ul>
	5.2 Calibração	3	
<b>5 dimensões</b>	<b>24 quesitos</b>	<b>90 questões</b>	<b>10 indicadores</b>

Fonte: Elaboração própria.

Seu desenho compreendeu as seguintes etapas: (i) formulação de enunciados (assertivas) que melhor traduzissem os fenômenos referentes a cada um dos vinte e quatro construtos da grade analítica; (ii) construção de questionário propriamente dito, vinculando-se as assertivas a dois critérios de diagnóstico para geração de indicadores – “importância da questão para a UO-ES” e “situação atual da questão na Unidade”; (iii) criação de escalas diferenciadas para os critérios,

como descrito a seguir; e (iv) realização de pré-teste, visando adequar o instrumento ao uso e obter maior índice de respostas.

Adotou-se uma escala simples de três pontos para o critério “importância da questão para a UO-ES”: 1 = baixa; 3 = média; 5 = alta. Já para o critério “situação atual da gestão metrológica na Unidade”, preferiu-se uma escala de dez pontos, correspondentes às opiniões: 10 = sempre; 9 e 8 = geralmente; 7 a 3 = às vezes; 2 e 1 = raramente.

Além dos dois critérios de diagnóstico, incluiu-se um campo adicional de investigação intitulado “conhecimento do respondente sobre a questão”. O objetivo foi qualificar as respostas segundo o conhecimento de seus respondentes, atribuindo pesos às respostas de acordo com a seguinte escala: 1 = baixo conhecimento sobre a questão; 3 = médio; 5 = alto.

Para a efetiva aplicação do questionário, realizou-se nos meses de outubro e novembro de 2010 um pré-teste com especialistas dos Grupos de Medição da UO-ES, de forma intermitente e de acordo com a disponibilidade dos entrevistados.

A aplicação do questionário durante a fase de pré-teste foi presencial e os entrevistados puderam tirar dúvidas e recomendar as mudanças que consideravam relevantes, mediante interlocução direta com o pesquisador. Tais recomendações e sugestões conferiram, de fato, maior objetividade ao instrumento e, conseqüentemente, ampliaram sua aceitação por ocasião da pesquisa *survey* propriamente dita.

O instrumento em sua versão original – antes do pré-teste – continha cinco dimensões, vinte e cinco quesitos e cento e trinta e uma questões. Os entrevistados opinaram que as questões eram de fácil compreensão, porém consideraram o número de questões elevado. Buscaram simplificar o instrumento, reduzindo o número de questões, sem perda da qualidade. As dimensões e quesitos foram considerados pertinentes, à exceção de apenas um quesito, relacionado a resultados de medição em testes de poços.

Do conjunto inicial de questões, algumas foram agrupadas em uma nova redação e outras foram eliminadas, de acordo com as sugestões dos entrevistados na fase do pré-teste. Nessa etapa, avaliou-se também o tempo de resposta. Este foi avaliado da seguinte forma: em média 20 minutos para responder as duas



primeiras partes do instrumento e 25 minutos para as três partes restantes, totalizando 45 minutos.

O instrumento de pesquisa, em seu formato final, contém cinco dimensões, vinte e quatro quesitos e noventa questões. Encontra-se na íntegra no Anexo 1.

### 5.3.3. Coleta e tratamento dos dados

Para a coleta de dados, foram realizadas as seguintes etapas:

- aplicação do instrumento de pesquisa *survey* (Anexo 1) junto aos integrantes da amostra (Tabela 5.1), com o objetivo de coletar e quantificar as informações desejadas, e posteriormente, chegar a mensuração dos indicadores conforme os critérios de diagnóstico;
- tratamento dos dados: as respostas às questões do referido instrumento foram tabuladas em planilhas de cálculo no programa Microsoft Excel 97 e gráficos representativos dos resultados agregados foram elaborados no formato radial (indicadores compostos por dimensão).

O tratamento dos dados e a formatação das informações coletadas contemplaram: (i) a extração das notas atribuídas pelos entrevistados e envio para uma planilha Excel, tendo em vista o cálculo dos indicadores e sua representação gráfica, conforme Figuras 5.3 a 5.20; (ii) cálculo das notas atribuídas à(s) Unidade(s) em relação à cada quesito, visando à formação dos indicadores compostos referentes às cinco dimensões de análise (sistemas físicos, sistema de gestão da medição, competências e aprendizagem; cultura organizacional; e desempenho de medição e conformidade com os requisitos normativos e regulatórios); (iii) elaboração dos gráficos de dispersão representativos da importância para a UO-ES *versus* situação atual da gestão da função metrológica como um todo<sup>1</sup>; (iv) elaboração dos gráficos radiais representativos da situação atual da gestão da função metrológica como um todo e de cada uma das cinco dimensões de análise; (v) gráficos comparativos da gestão da função metrológica

---

<sup>1</sup> Os gráficos de dispersão representativos da importância para a UO-ES *versus* situação atual foram gerados inicialmente nas escalas de 0 a 5 e de 1 a 10 respectivamente. Para melhorar a visualização dos resultados, utilizaram-se os valores de 3 a 5 para o eixo “importância” e de 3 a 10 ou de 4 a 10 para o eixo “situação atual”. Os pontos dos gráficos de dispersão referem-se aos construtos descritos no Quadro 5.1 e receberam os mesmos códigos numéricos apresentados neste Quadro. Exemplo: construto 1.3 - “equipamentos de medição” pertencem à dimensão 1 - “sistemas físicos”.

da UO-ES: visões gerencial e técnica; (vi) gráficos comparativos da gestão da função metrológica da UO-ES: visões das áreas das atividades de medição na UO-ES.

Para a interpretação dos gráficos radiais resultantes, considerou-se a área preenchida representativa da situação encontrada. Cada vértice da área preenchida, por sua vez, representa a pontuação obtida em relação a cada quesito. A partir dessas representações, foi possível apontar didaticamente as potencialidades e os gargalos das unidades de análise, segundo as cinco dimensões fundamentais do modelo integrador: sistemas físicos, sistema de gestão da medição, competências/aprendizagem; cultura organizacional; e desempenho de medição/conformidade. Apresentam-se na seção 5.4 os resultados da unidade principal – função metrológica da UO-ES como um todo – e na seção 5.5 os indicadores das Unidades Incorporadas ao caso – atividades corporativas do GMED-ES e os Grupos de Medição dos quatro ativos selecionados.

Vale ressaltar que, por questões de confidencialidade dos dados obtidos, os gráficos elaborados com dados reais de cada unidade de análise são aqui apresentados sem identificação dos nomes dos respectivos grupos de medição. Intencionalmente, as referências numéricas atribuídas aos ativos não correspondem à ordem de apresentação dos mesmos no capítulo 4. (Ver comentário explicativo na seção 5.5).

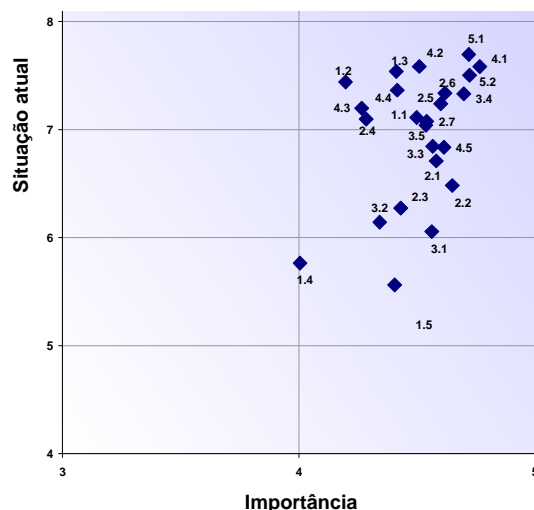
#### **5.4. Resultados referentes à unidade principal**

Apresentam-se nesta seção os resultados da avaliação da gestão da função metrológica referente à unidade principal do caso – a UO-ES, contemplando as respostas de todos os integrantes da amostra (Tabela 5.1).

Descrevem-se e discutem-se tais resultados em três blocos: (i) o primeiro fornece a visão geral da avaliação, de acordo com os indicadores descritos no Quadro 5.1 (seção 5.4.1); (ii) o segundo apresenta uma comparação entre as visões gerencial e técnica sobre a gestão da função metrológica na UO-ES (seção 5.4.2); (iii) o terceiro mostra comparativamente as visões das quatro áreas de atividades de medição - coordenação; informação; operação e manutenção – (seção 5.4.3).

### 5.4.1. Gestão da função metrológica da unidade principal: visão geral

A Figura 5.3 apresenta os resultados da avaliação da UO-ES em relação aos 24 quesitos de análise, segundo dois critérios: (i) importância de cada quesito para a UO-ES; (ii) situação atual da função metrológica da UO-ES em relação a cada quesito.



Legenda: 1.1 Estações de medição; 1.2 Condições ambientais; 1.3 Equipamentos de medição; 1.4 Laboratórios de calibração; 1.5 Laboratórios de análises químicas; 2.1 Responsabilidade da alta administração; 2.2 Processos de medição; 2.3 Comprovação metrológica de equipamentos; 2.4 Incerteza de medição e rastreabilidade; 2.5 Sistemas de informação e procedimentos documentados; 2.6 Monitoramento do sistema de medição; 2.7 Análise e melhoria do sistema de gestão de medição; 3.1 Responsabilidades; 3.2 Conhecimentos; 3.3 Habilidades; 3.4 Atitudes; 3.5 Aprendizagem; 4.1 Valores; 4.2 Papel da liderança; 4.3 Crenças; 4.4 Atuação comportamental responsável; 4.5 Comunicação; 5.1 Medição de óleo e gás natural; 5.2 Calibração.

Figura 5.3 – Gestão da função metrológica da UO-ES: Importância *versus* situação atual

Fonte: Elaboração própria.

Observa-se pelos dados da Figura 5.3 que a avaliação foi positiva em relação ao primeiro critério, importância para a UO-ES, com notas acima de 4. Já os resultados para a situação atual ficaram distribuídos entre as notas 5 e 8, com 62,5 % dos pontos acima da nota 7. Os casos indicados para melhoria e associados a desafios a serem ainda vencidos pela Unidade serão comentados adiante, nas análises específicas de cada dimensão.

No gráfico da Figura 5.4, apresentam-se os resultados para as cinco dimensões de análise, obtidos a partir das médias das notas atribuídas à função metrológica da UO-ES em relação aos respectivos quesitos. As médias das notas atribuídas variaram entre 6,68 e 7,60, que é um resultado considerado bom e

equilibrado, mas com espaços para melhorias, como será mostrado nas próximas seções.

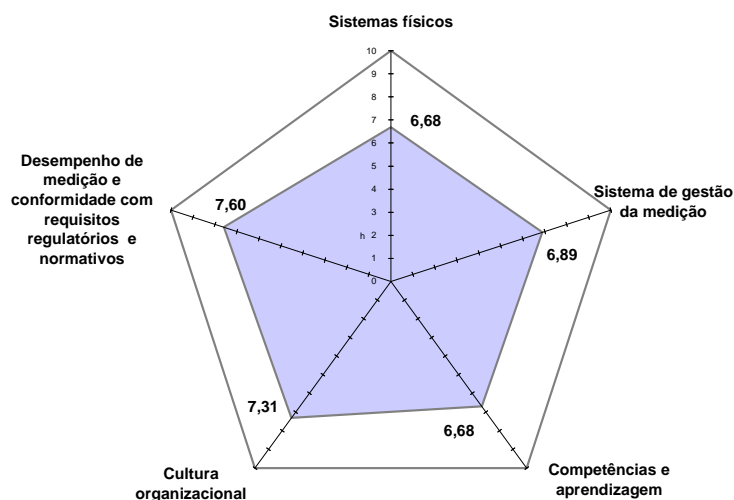


Figura 5.4 – Gestão da função metrológica da UO-ES: situação atual segundo as dimensões de análise

Fonte: Elaboração própria.

Discute-se a seguir o desempenho da função metrológica da UO-ES, por dimensão, focalizando-se cada um dos quesitos da avaliação.

### **Sistemas físicos: nota 6,68**

A avaliação da UO-ES nesta dimensão considerou os seguintes quesitos: (i) estações de medição; (ii) condições ambientais; (iii) equipamentos de medição; (iv) laboratórios de calibração e (v) laboratórios de análises químicas. Na opinião dos entrevistados, a Unidade recebeu nota 6,68 na dimensão “sistemas físicos”. Essa nota representa a média aritmética das respostas referentes aos sete quesitos considerados nesta análise.

A Figura 5.5 apresenta de forma sintética os resultados da dimensão sistemas físicos, focalizando-se cada um dos quesitos da avaliação.

Em relação ao quesito “estações de medição”, a Unidade recebeu nota 7,11 pelos entrevistados. Essa nota representa a média aritmética das respostas às quatro assertivas associadas a esse quesito (Ver Anexo 1). Essa nota deve-se ao fato de que a UO-ES investiu elevados recursos financeiros para a adequação de todos os sistemas de medição às exigências da Portaria Conjunta nº1 ANP/Inmetro de 19 de junho de 2000, seja para os sistemas novos ou para os

sistemas já existentes naquela época. Esse acordo foi firmado com a ANP, que estendeu o prazo para a adequação em 18 meses. Percebe-se, entretanto, que embora os sistemas atendam às exigências do órgão regulador, algumas instalações precisam de melhorias. Isso porque o processo de mudança foi realizado em um ritmo acelerado, sem tempo para adquirir todo conhecimento necessário sobre as novas exigências, fazendo com que alguns sistemas de medição apresentem dificuldades operacionais.

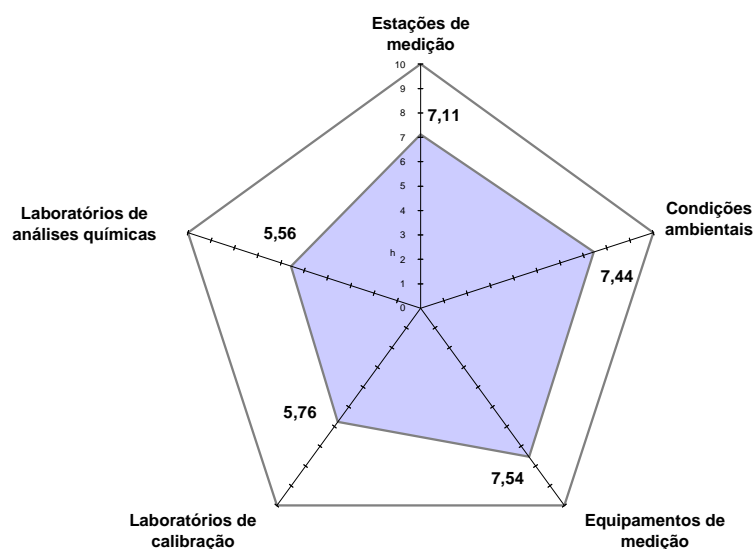


Figura 5.5 – Sistemas físicos: situação atual na UO-ES

Fonte: Elaboração própria.

Com relação ao quesito “condições ambientais”, a nota atribuída foi 7,44. Os equipamentos expostos ao tempo estão suscetíveis a um ambiente não controlado, devido à constante variação das condições ambientais, principalmente a temperatura. Verifica-se que a avaliação é baseada no fato de que os sistemas de medição possuem compensação automática dos volumes medidos, realizada pelos computadores de vazão, que minimiza os impactos destes efeitos a níveis controlados e aceitáveis. Existe também a preocupação com o local de instalação dos medidores. Os sistemas de medição são fabricados para serem instalados em locais com condições adversas, mas a dificuldade de controlar algumas variáveis nas instalações de campo, como a umidade, por exemplo, gera algumas críticas aos sistemas.

Referente ao quesito “equipamentos de medição”, a média aritmética das notas atribuídas à UO-ES foi 7,54. Percebe-se uma evolução para as questões de

controle dos medidores para obtenção de uma maior confiabilidade dos resultados de medição. Essa busca pela qualidade foi constatada por duas principais frentes: a necessidade legal de atender as exigências da ANP e a participação dos órgãos de controle da produção da UO-ES no objetivo de reduzir as diferenças de estoque.

A nota atribuída à UO-ES em relação ao quesito “laboratórios de calibração” foi 5,76. Este item recebeu avaliação mais baixa, pois reflete a escassez de laboratórios de calibração de medidores no Brasil e, principalmente, no Espírito Santo.

Em relação ao quesito “laboratórios de análises químicas”, a Unidade recebeu a nota 5,56. Este foi o item no qual a Unidade recebeu a avaliação mais baixa, em comparação às notas referentes aos demais quesitos. A avaliação é o reflexo dos seguintes pontos: alta frequência exigida pelo RTM da Portaria Conjunta nº1 ANP/Inmetro de 19 de junho de 2000 para amostragem e análises químicas de óleo e gás natural, o elevado número de pontos para amostragem, a dificuldade de se obter amostras representativas, os problemas com a logística de transporte das amostras devido a distância das unidades operacionais e a escassez de laboratórios de análises químicas no Espírito Santo.

### **Sistema de gestão de medição: nota 6,89**

A abordagem dessa dimensão considerou os seguintes quesitos: (i) responsabilidade da alta administração; (ii) processos de medição; (iii) comprovação metrológica de equipamentos; (iv) incerteza de medição e rastreabilidade; (v) sistemas de informação e procedimentos documentados; (vi) monitoramento do sistema de medição; (vii) análise e melhoria do sistema de gestão da medição. Na opinião dos entrevistados, a dimensão “sistema de gestão de medição” recebeu a nota 6,89, que representa a média das respostas referentes aos sete quesitos considerados nesta análise.

A Figura 5.6 apresenta de forma sintética os resultados da dimensão sistema gestão de medição, com as notas atribuídas à Unidade em relação a cada um dos quesitos considerados.

De acordo com a Figura 5.6, em relação ao quesito “responsabilidade da alta administração”, a Unidade recebeu nota 6,71. A avaliação ainda se encontra

abaixo de 7, pois é reflexo de uma tímida participação no passado da alta administração da UO-ES. Esta avaliação possui uma tendência de melhora, pois a participação aumentou a partir da criação do “Padrão de Gestão da Medição” da Unidade em 2010 e com a realização das reuniões mensais de análise crítica, que contam com a participação do Gerente Geral da UO-ES.

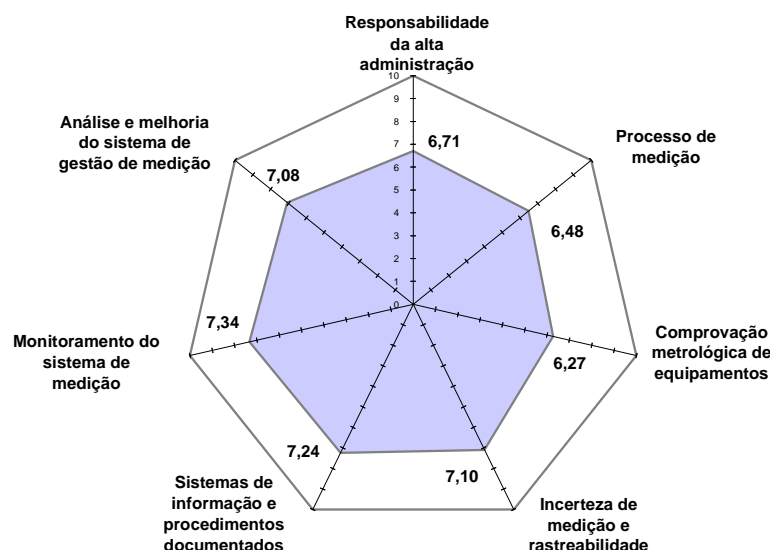


Figura 5.6 – Sistema de gestão de medição: situação atual na UO-ES  
Fonte: Elaboração própria.

Com relação ao quesito “processos de medição”, a nota atribuída foi 6,48. Foi possível perceber que este é um dos pontos fracos do sistema de gestão, pois a sistemática de mapeamento e controle dos processos ainda é deficiente e nem todos os processos de medição se encontram mapeados. A implementação do sistema de gestão na UO-ES proporcionou a melhoria em alguns pontos, mas o mesmo ainda está longe da abrangência necessária.

No que concerne ao quesito “comprovação metrológica de equipamentos”, a nota atribuída foi 6,27. Os sistemas de medição são comprovados quando instalados, mas não é realizada a sistemática de avaliação periódica a partir dos resultados das calibrações dos medidores, ou mesmo quando estes passam por procedimentos de manutenção. Um dos pontos positivos observados foi o controle de acesso aos meios de configuração das EMED.

A nota atribuída ao quesito “incerteza de medição e rastreabilidade” foi 7,10. Este item é dependente do cumprimento dos planos de calibração dos instrumentos, que no passado sofriam atrasos e prejudicavam as estimativas de

incerteza e a rastreabilidade das medições. Um grande esforço está sendo feito para realização das calibrações de acordo com os prazos exigidos e a utilização destes resultados está sendo usada com maior intensidade na UO-ES, pois os cálculos de incerteza e a rastreabilidade estão sendo vistos em algumas unidades como uma forma de constatar a qualidade das medições.

“Sistemas de informação e procedimentos documentados” receberam a nota 7,24. A avaliação é o reflexo da atuação da UO-ES para atender a recente demanda de envio de um extenso número de informações dos sistemas de medição para avaliação da ANP, conforme exigências do RTM. Os computadores de vazão são invioláveis e os relatórios gerados pelos sistemas de medição não podem ser editados.

Antes das cobranças da ANP, até o ano de 2010, a armazenagem dos arquivos em algumas unidades operacionais era deficiente, mas atualmente esta tarefa está em fase de melhoria contínua. A partir de janeiro de 2011, iniciou-se o processo de envio diário das informações dos computadores de vazão das EMED fiscais de óleo e gás, conforme exigido pela ANP. Atualmente o processo é manual, mas o processo automático de geração dos relatórios para a ANP com estas informações está em andamento e estará concluído no primeiro semestre de 2011. Um fator limitante para uma melhor avaliação da Unidade em relação a esse quesito é a morosidade na formalização e disponibilização dos procedimentos.

Em relação ao quesito “monitoramento do sistema de medição”, a UO-ES recebeu a nota 7,34. Constatou-se que a reunião mensal de análise crítica com o Gerente Geral da UO-ES, já citada anteriormente, reforça a necessidade do monitoramento contínuo dos sistemas de medição, a partir da avaliação de alguns itens críticos. Da mesma forma, mas apenas para discussão técnica, existem as reuniões periódicas do GMED-ES. Estas reuniões, principalmente a primeira, estão aumentando continuamente a percepção de que monitorar o funcionamento dos sistemas de medição, a partir dos recursos existentes, é importante para garantir a qualidade dos resultados e o atendimento às exigências da ANP. Um dos fatores impactantes na avaliação é o atraso no cumprimento das ações, previamente negociadas nas reuniões, para eliminação dos problemas levantados.

Já em relação ao quesito “análise e melhoria do sistema de gestão de medição”, a Unidade foi avaliada com a nota 7,08. Este item se encontra em fase



de evolução, após o sucesso na implementação da rotina de inspeções internas semestrais na UO-ES, executadas pelo GMED-ES. A atuação do grupo de medição na inspeção dos sistemas de medição tem contribuído para fornecer os insumos necessários para o monitoramento do sistema de gestão da unidade. O fator negativo é a dificuldade de consolidação das ações para eliminação das não conformidades, assim como o conseqüente atraso no cumprimento dos planos negociados.

### Competência e aprendizagem: nota 6,68

A avaliação nesta dimensão considerou os seguintes quesitos: (i) responsabilidades; (ii) conhecimentos; (iii) habilidades; (iv) atitudes e (v) aprendizagem. Na opinião dos entrevistados, a dimensão “competência e aprendizagem” recebeu a nota 6,68, que representa a média das respostas referentes aos cinco quesitos considerados nesta análise.

A Figura 5.7 apresenta de forma sintética os resultados da dimensão “competências e aprendizagem”, com as notas atribuídas em cada quesito.

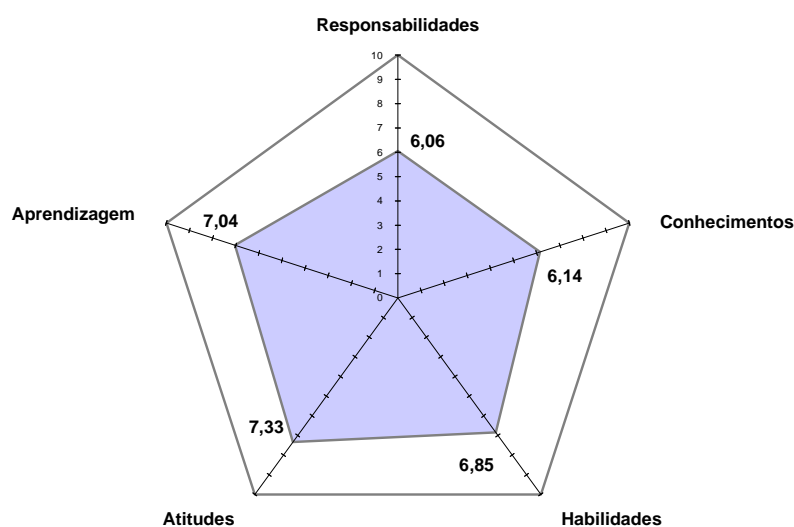


Figura 5.7 – Competência e aprendizagem: situação atual na UO-ES

Fonte: Elaboração própria.

Em relação ao quesito “responsabilidades” a nota foi 6,06. Esta avaliação expressa a dificuldade ainda encontrada pelo sistema de gestão de medição para organizar a função metrológica na UO-ES, principalmente pelo pouco tempo de emissão do “Padrão de Gestão da Medição” da Unidade. Não existe ainda uma estrutura padrão, principalmente para os ativos, e alguns setores responsáveis pela

função metrológica foram definidos no passado, através do critério inicial que usava como premissa a lotação dos primeiros profissionais interessados na função metrológica, entre os anos de 2001 e 2005, ou seja, os setores responsáveis eram mapeados a partir de onde os profissionais de medição estavam lotados. Outro problema constatado é de que a Petrobras e, particularmente, a UO-ES ainda não possuem a função de metrologista em seu quadro de profissionais. Logo, existem os mais variados tipos de profissionais trabalhando na atividade, como por exemplo: engenheiros de petróleo, engenheiros de equipamentos, técnicos de operação, técnicos de manutenção, técnicos de inspeção de equipamentos e técnicos administrativos.

Com relação ao quesito “conhecimentos”, a nota atribuída foi 6,14. As dificuldades apresentadas no item anterior, devido a não existência dos profissionais de metrologia na UO-ES, impactam fortemente este item. Existem projetos piloto para qualificação dos profissionais de medição, que fazem parte do “Padrão de Gestão da Medição” da Unidade, mas que ainda estão na fase de planejamento e preparação dos treinamentos.

No que se refere ao quesito “habilidades”, a nota atribuída foi 6,85. As dificuldades que os profissionais da função metrológica passam no exercício da atividade, por não possuírem a formação em metrologia, impactam o resultado da Unidade neste quesito. Um fator positivo é a existência da troca de experiências que também auxilia na capacitação dos profissionais da função metrológica.

A nota atribuída à função metrológica da UO-ES em relação ao quesito “atitudes” foi 7,33. A emissão do “Padrão de Gestão da Medição” da UO-ES colaborou significativamente para a melhoria deste item, pois auxiliou a definição de alguns profissionais de medição dedicados a função metrológica, diferente do que ocorria em um passado recente onde não havia prioridade para os profissionais, que conseqüentemente dividiam outras atividades com a medição. A partir desta definição os profissionais passaram a visualizar a função metrológica como atividade principal. Deve-se observar que esta mudança ainda não ocorreu em toda a UO-ES.

Com relação ao quesito “aprendizagem”, a Unidade recebeu a nota 7,04. A troca de experiências entre os profissionais do GMED-ES tem contribuído para a evolução da aprendizagem dos profissionais da função metrológica, mesmo que

ainda seja tímida a troca de experiências com outras unidades de operação da Petrobras. Existem sistemáticas para disseminação de informações e do conhecimento, como o Boletim Informativo Bimestral do GMED-ES, que divulga as principais ocorrências na unidade, discute os assuntos da atualidade, além de divulgar artigos, eventos e treinamentos para a função metrológica. Dentre os fatores que afetam negativamente a aprendizagem, destacam-se: a falta de um programa de treinamento; a não existência de uma comunidade formal para cadastramento e divulgação das melhores práticas da atividade; e também a recente crise mundial de 2009 que limitou os treinamentos da UO-ES.

### **Cultura organizacional: nota 7,31**

A avaliação nesta dimensão considerou os seguintes quesitos: (i) valores; (ii) papel da liderança; (iii) crenças; (iv) atuação comportamental responsável e (v) comunicação. Na opinião dos entrevistados, a dimensão “cultura organizacional”, crítica para as mudanças decorrentes da necessidade de atendimento aos requisitos regulatórios de medição de petróleo e gás natural, recebeu a nota 7,31, que representa a média das respostas referentes aos cinco quesitos considerados nesta análise.

A Figura 5.8 apresenta de forma sintética os resultados da dimensão “cultura organizacional”, com as notas atribuídas à Unidade em relação a cada um os quesitos considerados.

Os problemas culturais no E&P em relação à função metrológica eram críticos no passado. O desconhecimento das normas e melhores práticas, a falta de priorização e de interesse em relação às atividades de medição e um sistema de gestão deficiente levaram à crença de que a experiência dos profissionais era mais confiável do que os resultados dos medidores. Percebe-se, entretanto, que esta visão está mudando gradativamente após o fim do monopólio da exploração e produção de petróleo em 1998 e com o advento da Portaria Conjunta n°1 ANP/Inmetro de 19 de junho de 2000, que institucionalizou o RTM.

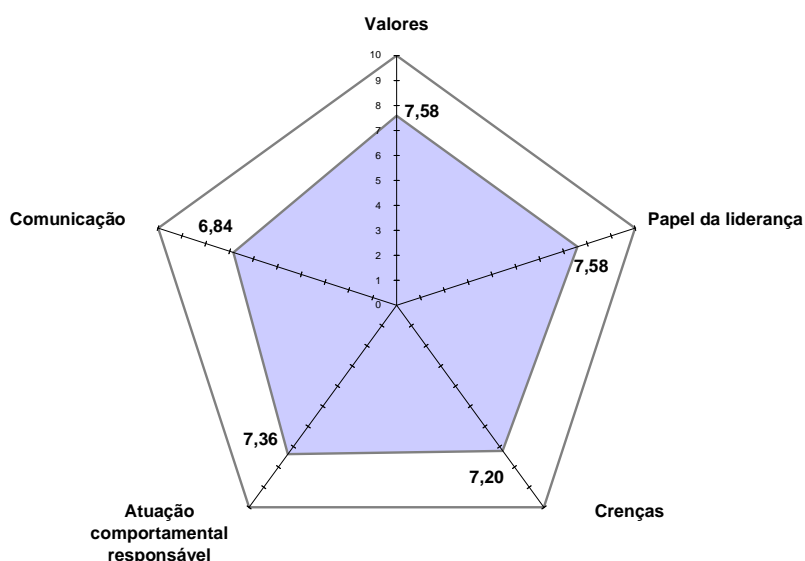


Figura 5.8 – Cultura organizacional: situação atual na UO-ES

Fonte: Elaboração própria.

A função metrológica da UO-ES recebeu a nota 7,58 em relação ao quesito “valores”. Observa-se que os profissionais que responderam a pesquisa estão comprometidos com a necessidade que a UO-ES possua a capacidade de medir com qualidade, atendendo às exigências da ANP. Deram, portanto, muita importância à análise de questões e elogiaram a adequação do instrumento de pesquisa. Por outro lado, esses profissionais expressam certa preocupação em relação a outros profissionais que atuam na função metrológica nos níveis mais próximos aos sistemas de medição, principalmente devido à divisão com outras tarefas e a conseqüente falta de priorização. Desta forma houve a recomendação para que a avaliação referente ao quesito “valores” seja feita com um número maior de pessoas, como, por exemplo, a inclusão das quatro assertivas associadas a esse quesito na pesquisa de clima organizacional conduzida sistematicamente na Empresa.

Com relação ao quesito “papel da liderança”, a nota atribuída também foi 7,58. Percebe-se que a criação da reunião de análise crítica mensal com o Gerente Geral da UO-ES, além da participação mais efetiva e necessária dos Gerentes Setoriais nas reuniões de discussão dos problemas levantados pela ANP, aumentou a percepção das equipes em relação à atuação dos líderes no sistema de

gestão da medição e afetou positivamente o resultado da Unidade em relação a esse quesito.

Já em relação ao quesito “crenças”, a nota atribuída foi 7,20. A atuação mais incisiva da ANP junto à UO-ES e a participação gerencial nas reuniões com as equipes aumentaram a importância da atividade e fizeram com que os profissionais de medição passassem a acreditar na melhoria contínua da função metrológica.

A nota atribuída à função metrológica da UO-ES em relação ao quesito “atuação comportamental responsável” foi 7,36. A avaliação sistemática dos resultados das áreas proporciona a visualização dos profissionais com maior participação, tornando possível identificar, registrar e divulgar a qualidades dos serviços executados, incentivando um maior interesse dos mesmos. Percebe-se que os profissionais necessitam de maior capacitação para identificar oportunidades de melhoria para os sistemas de medição.

Já em relação ao quesito “comunicação”, a Unidade recebeu a nota 6,84. A sistemática de divulgação dos resultados e das informações ainda é deficiente e não atinge de forma consistente todos os níveis do sistema de gestão da medição. Também é prejudicial o fato de que a função metrológica não possui uma comunidade formal para cadastramento das práticas realizadas. Um fator positivo é a recente formalização do GMED-ES e do “Padrão de Gestão da Medição” na UO-ES que, mesmo ainda timidamente, auxiliam na melhoria das formas de divulgação das informações, seja internamente ou externamente.

### **Desempenho de medição e conformidade com requisitos regulatórios e normativos: nota 7,60**

A abordagem desta dimensão considerou apenas dois quesitos: (i) medição de óleo e gás natural e (ii) calibração. Na opinião dos entrevistados, a essa dimensão recebeu a nota geral 7,60, a maior nota dentre as cinco dimensões de análise. A Figura 5.9 apresenta de forma sintética os resultados da dimensão “desempenho de medição e conformidade com requisitos regulatórios e normativos”, com as notas atribuídas a cada um dos quesitos considerados.

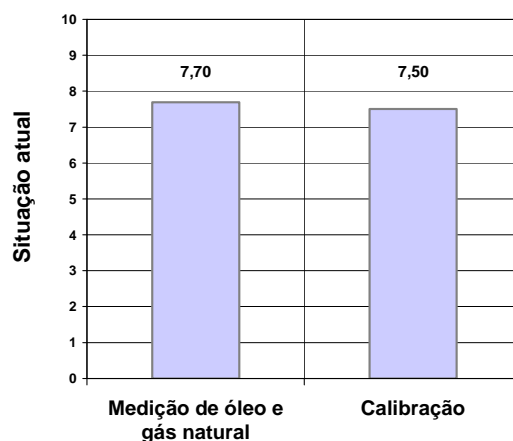


Figura 5.9 – Desempenho de medição e conformidade com requisitos regulatórios e normativos: situação atual na UO-ES

Fonte: Elaboração própria.

Com relação ao quesito “medição de óleo e gás natural”, a Unidade recebeu a nota 7,70. Esta nota reflete o esforço inicial realizado pela UO-ES, que investiu uma grande soma de recursos financeiros na instalação de novos sistemas de medição em todas as instalações. Os pontos negativos são a dificuldade para manter a conformidade e os problemas operacionais em sistemas de medição nas condições de processamento primário, conforme já citado anteriormente. Algumas EMED atendem na íntegra o RTM, mas não operam adequadamente nas difíceis condições de escoamento ou armazenamento dos fluidos.

Já a nota em relação ao quesito “calibração” foi 7,50. A maior cobrança da ANP em relação ao atendimento dos prazos exigidos para calibração dos instrumentos, além das constantes verificações internas pelo GMED-ES, resultou numa melhoria do atendimento aos planos de calibração pelos ativos, refletindo na evolução positiva em relação a esse quesito.

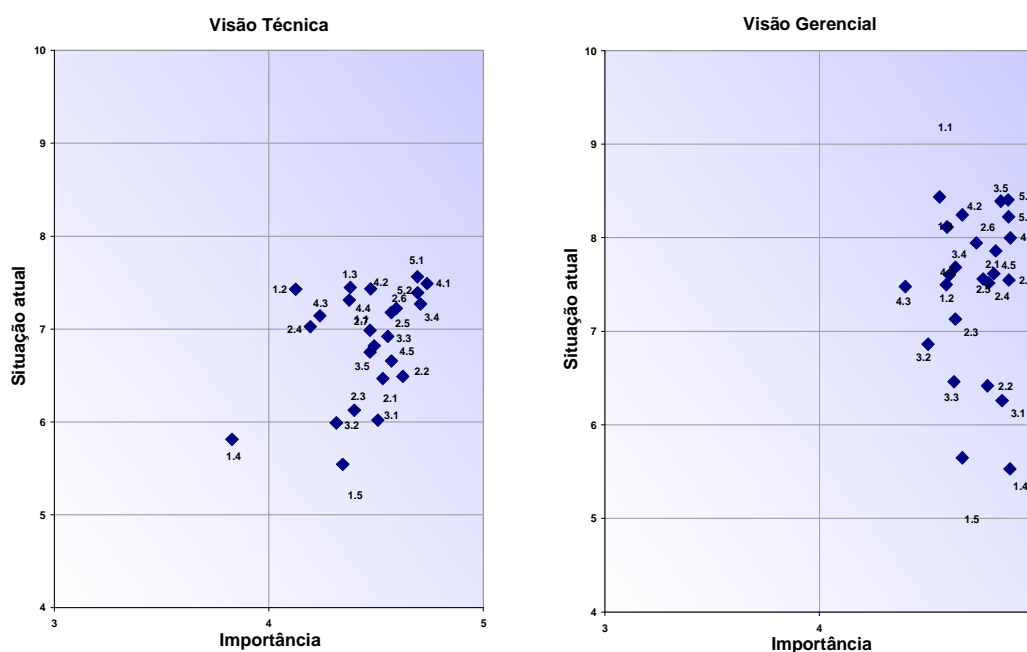
Mesmo sem seguir um padrão para o modelo de manutenção dos medidores, a UO-ES está conseguindo melhorar os resultados, ainda que com certa dificuldade em alguns casos. Este problema poderia ser solucionado se os ativos definissem uma solução semelhante para as duas situações existentes: unidades afretadas e unidades próprias. Ambos os casos existem bons e maus exemplos, onde os bons exemplos são originados nas unidades que fazem a gestão da manutenção de forma adequada, visualizando os sistemas de medição

separadamente dos demais e aplicando conceitos de gestão metrológica, ao invés de tentar cumprir os planos de manutenção para atender aos requisitos legais.

Outro ponto negativo refere-se à deficiência de laboratórios de calibração, já refletido na nota dada para a Unidade em relação ao quesito “laboratórios de calibração” (avaliação da dimensão “sistemas físicos”).

#### 5.4.2. Comparação das visões gerencial e técnica

Os gráficos das Figuras 5.10 e 5.11 mostram comparativamente as visões gerencial e técnica. Os gráficos foram elaborados a partir da avaliação de toda a amostra, nas respectivas unidades que integram a função metrológica da UO-ES.



Legenda: 1.1 Estações de medição; 1.2 Condições ambientais; 1.3 Equipamentos de medição; 1.4 Laboratórios de calibração; 1.5 Laboratórios de análises químicas; 2.1 Responsabilidade da alta administração; 2.2 Processos de medição; 2.3 Comprovação metrológica de equipamentos; 2.4 Incerteza de medição e rastreabilidade; 2.5 Sistemas de informação e procedimentos documentados; 2.6 Monitoramento do sistema de medição; 2.7 Análise e melhoria do sistema de gestão de medição; 3.1 Responsabilidades; 3.2 Conhecimentos; 3.3 Habilidades; 3.4 Atitudes; 3.5 Aprendizagem; 4.1 Valores; 4.2 Papel da liderança; 4.3 Crenças; 4.4 Atuação comportamental responsável; 4.5 Comunicação; 5.1 Medição de óleo e gás natural; 5.2 Calibração.

Figura 5.10 – Importância *versus* situação atual da função metrológica na UO-ES: visões gerencial e técnica

Fonte: Elaboração própria.

Pode-se observar que a avaliação da importância dos 24 itens (quesitos) para o desempenho superior da Unidade indicou que os respondentes consideraram todos os itens como sendo muito importantes, à exceção do quesito “1.4-

laboratórios de calibração”, considerado na visão dos técnicos como importante, mas não tão importante quanto os outros 23 quesitos. Em geral, como pode ser observado na Figura 5.10, a visão gerencial foi mais favorável do que a técnica e todos os itens foram considerados muito importantes segundo os gerentes entrevistados.

Os resultados para a situação atual ficaram distribuídos entre as notas 5,5 e 8,5 para a visão gerencial e entre 5,5 e 7,5 para a visão técnica. Nota-se que o limite superior para a visão gerencial é 1 ponto acima do limite superior para a visão técnica, estando o limite deste último próximo da nota 7. A visão técnica apresentou 50 % dos pontos acima da nota 7, enquanto a visão gerencial 75 %.

Nos gráficos da Figura 5.11, apresentam-se os resultados para as cinco dimensões de análise, obtidos a partir das médias das notas atribuídas à Unidade em relação aos respectivos quesitos.

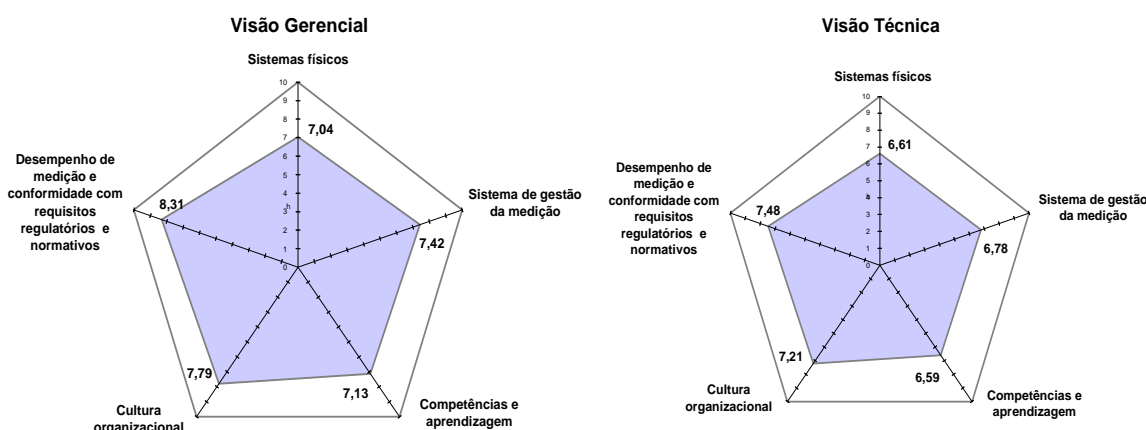


Figura 5.11 – Situação atual da gestão da função metrológica na UO-ES, segundo as dimensões de análise: visões gerencial e técnica

Fonte: Elaboração própria.

Discute-se a seguir o desempenho das dimensões segundo as visões dos gerentes e dos técnicos que trabalham nas Unidades da função metrológica da UO-ES. Discutem-se em cada dimensão os resultados relacionados aos quesitos considerados.

#### **Sistemas físicos: nota 7,04 (visão gerencial) e nota 6,61 (visão técnica)**

O resultado apresentado não é tão divergente entre as opiniões dos gestores e dos técnicos da função metrológica. Percebe-se que os técnicos estão mais próximos dos sistemas de medição, atuando diretamente em todas as etapas, desde



a instalação, operação, manutenção e utilização dos resultados, enquanto que os gestores visualizam os resultados obtidos, analisando as informações disponíveis e os indicadores destes sistemas.

A nota abaixo de 7,0 aplicada pelo corpo técnico, reflete uma certa dificuldade operacional de algumas instalações, em determinadas situações. Grande parte dos problemas é ocasionada pelas condições do fluido medido, caracterizado pela separação primária do óleo e do gás natural, ou pela utilização de instrumentos pouco amigáveis aos técnicos, com uma interface de difícil manuseio. A escolha de equipamentos de medição é restrita aos modelos aprovados pelo Inmetro, portanto não existem muitos modelos disponíveis. Além disso, poucos produtos são fabricados no Brasil, trazendo uma interface utilizada pelos usuários estrangeiros.

A nota aplicada pelos gestores indica uma maior confiança proporcionada pelos melhores resultados dos sistemas de medição, ligados diretamente pela melhoria das instalações após investimentos na capacitação dos profissionais e os investimentos na aquisição de melhores equipamentos.

**Sistema de gestão de medição: nota 7,42 (visão gerencial) e nota 6,78 (visão técnica)**

Observa-se que as recentes ações da alta administração são melhor visualizadas pela visão gerencial e trazem um reflexo mais rápido na avaliação deste item. A maior participação dos gestores é um dos pilares para o sistema de gestão, que precisa de patrocínio e priorização para funcionar adequadamente. Na visão técnica é possível notar a percepção de que estas duas características começam a ser tratadas com mais força na UO-ES, mas além de ser uma percepção defasada em relação da visão gerencial, esta é afetada pelo fato de que estas mudanças são recentes e o sistema de gestão ainda não está próximo do nível adequado. A visão do corpo técnico passa informações de um histórico de dificuldades da função metrológica, consequência de um sistema de gestão deficiente no passado recente.

**Competência e aprendizagem: nota 7,13 (visão gerencial) e nota 6,59 (visão técnica)**

A avaliação é afetada pela falta de um programa de qualificação dos profissionais, tornando impossível planejar os treinamentos para a função

metrológica na UO-ES. O corpo técnico sofre o maior impacto, que pode ser percebido pela nota atribuída por este grupo.

O “Padrão de Gestão da Medição” apresenta um esboço de um programa de treinamento dos profissionais em todos os níveis, mas não existe a oferta para muitas das disciplinas necessárias. Nota-se, também, que ainda não houve planejamento para suprir esta deficiência. Uma das críticas, principalmente da visão técnica, é o fato de que não existe a formação de profissionais em metrologia na UO-ES e os participantes da função metrológica são originados de outras áreas, iniciando os trabalhos na atividade sem os conhecimentos necessários. A falta de uma estrutura organizacional padrão e a escassez de profissionais dedicados para a função metrológica são outros pontos negativos.

**Cultura organizacional: nota 7,79 (visão gerencial) e nota 7,21 (visão técnica)**

Esta dimensão apresentou uma avaliação relativamente boa para ambas as visões. A visão gerencial é mais dinâmica do que a visão técnica e absorve melhor e mais rápido as mudanças, principalmente por estar junto da alta administração. As questões culturais para a visão técnica estão melhores do que no passado, fruto de uma maior divulgação da importância da qualidade dos resultados das medições e também da necessidade de atendimento às exigências do órgão regulador. A implantação do “Padrão de Gestão da Medição” da UO-ES fez com que os profissionais de todos os níveis, gerenciais e técnicos, começassem a participar mais intensamente da função metrológica e conhecessem melhor a atividade e a sua importância.

**Desempenho de medição e conformidade com requisitos regulatórios e normativos: nota 8,31 (visão gerencial) e nota 7,48 (visão técnica)**

Esta dimensão recebeu a melhor avaliação entre as cinco dimensões pesquisadas, refletindo também os melhores resultados da visão gerencial e da visão técnica.

Percebe-se na UO-ES que quando se faz necessário os investimentos são realizados, principalmente para os medidores de vazão. Para evoluir no quesito desempenho é necessário que os fornecedores desenvolvam sistemas de medição mais amigáveis, ou seja, de fácil operação e manutenção, sendo este um dos pontos de destaque do corpo técnico da UO-ES.

Outra observação oriunda tanto da avaliação do corpo técnico quanto do corpo gerencial é que é necessário gerir adequadamente a manutenção e calibração dos equipamentos de medição. Esta tarefa ainda é realizada sem padronização na UO-ES e se faz necessário sintonizar a gestão da manutenção destes medidores com o sistema de gestão da medição, para que possam ser tratados na forma e na prioridade adequada.

#### **5.4.3.**

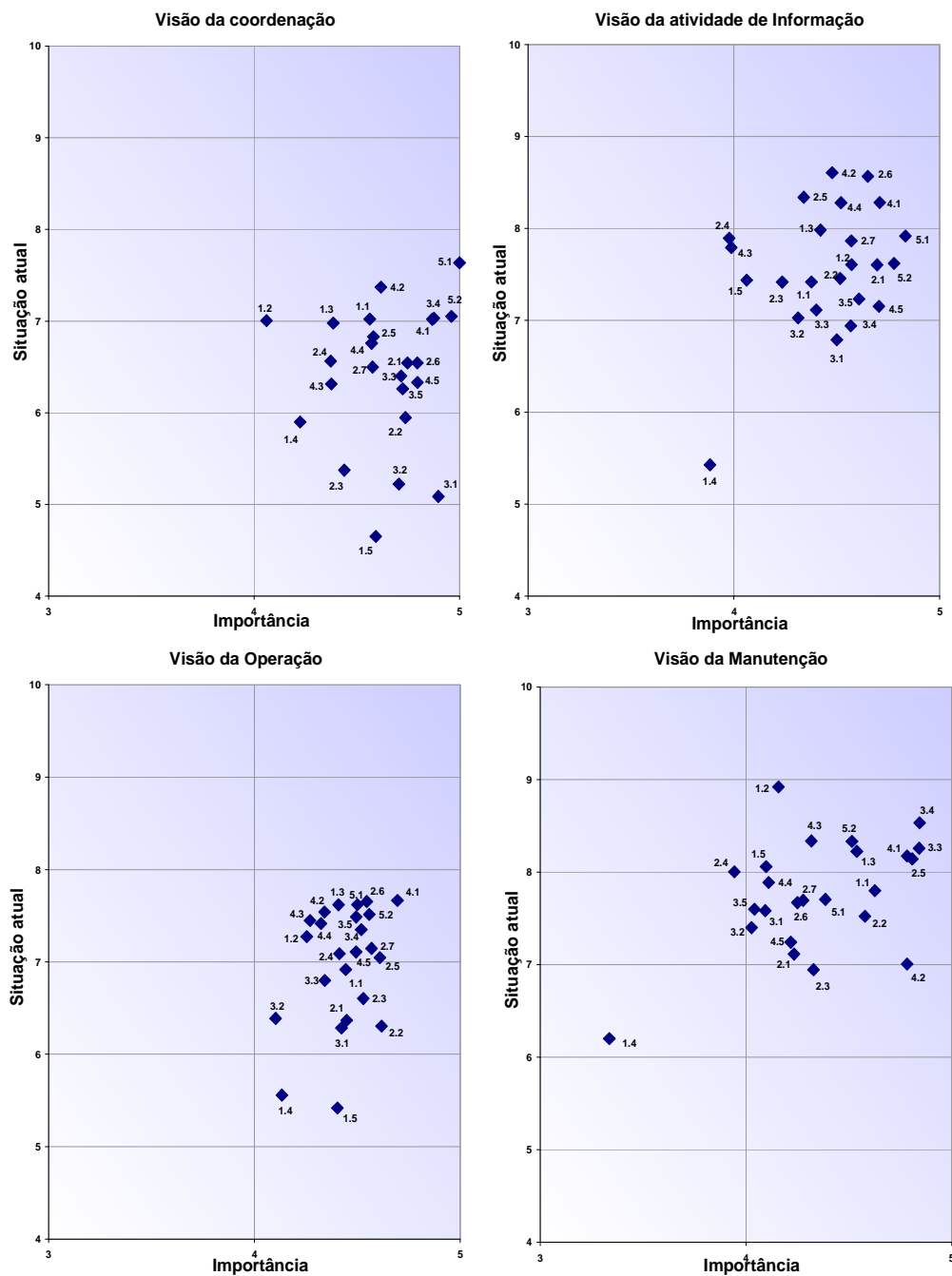
#### **Comparação das visões das áreas de atividades de medição**

Os gráficos das Figuras 5.12 e 5.13 representam as visões das equipes envolvidas nas atividades de medição na UO-ES, por área de atividade, a saber: (i) atividades de coordenação, seja no grupo de medição corporativo ou no grupo de medição de cada ativo; (ii) atividades de informação, estruturada de forma semelhante à visão da coordenação; (iii) atividades de operação; e (iv) atividades de manutenção. Os gráficos foram calculados a partir da avaliação dos respondentes nas respectivas unidades da função metrológica da UO-ES (nível corporativo e dos ativos).

Nos gráficos da Figura 5.12, apresentam-se os resultados referentes a cada um dos 24 quesitos, obtidos a partir das médias ponderadas das respectivas questões.

Pode-se observar que todos os itens (quesitos) foram avaliados pelos respondentes como de alto grau de importância.

As maiores notas foram observadas principalmente na visão da manutenção, com 92 % das notas acima de 7 e 42 % acima da nota 8, e na visão da atividade de informação, com 87,5 % das notas dos itens acima de 7 e 21 % acima da nota 8. A visão da operação registrou as notas em um patamar inferior, com 62,5 % acima da nota 7, sendo que todas abaixo de 8.



Legenda: 1.1 Estações de medição; 1.2 Condições ambientais; 1.3 Equipamentos de medição; 1.4 Laboratórios de calibração; 1.5 Laboratórios de análises químicas; 2.1 Responsabilidade da alta administração; 2.2 Processos de medição; 2.3 Comprovação metrológica de equipamentos; 2.4 Incerteza de medição e rastreabilidade; 2.5 Sistemas de informação e procedimentos documentados; 2.6 Monitoramento do sistema de medição; 2.7 Análise e melhoria do sistema de gestão de medição; 3.1 Responsabilidades; 3.2 Conhecimentos; 3.3 Habilidades; 3.4 Atitudes; 3.5 Aprendizagem; 4.1 Valores; 4.2 Papel da liderança; 4.3 Crenças; 4.4 Atuação comportamental responsável; 4.5 Comunicação; 5.1 Medição de óleo e gás natural; 5.2 Calibração.

Figura 5.12 – Comparação das visões das áreas de atividades de medição: importância *versus* situação atual da gestão da função metrológica na UO-ES

Fonte: Elaboração própria.

Nos gráficos da Figura 5.13, apresentam-se os resultados destas quatro divisões da amostra da UO-ES para as cinco dimensões de análise.

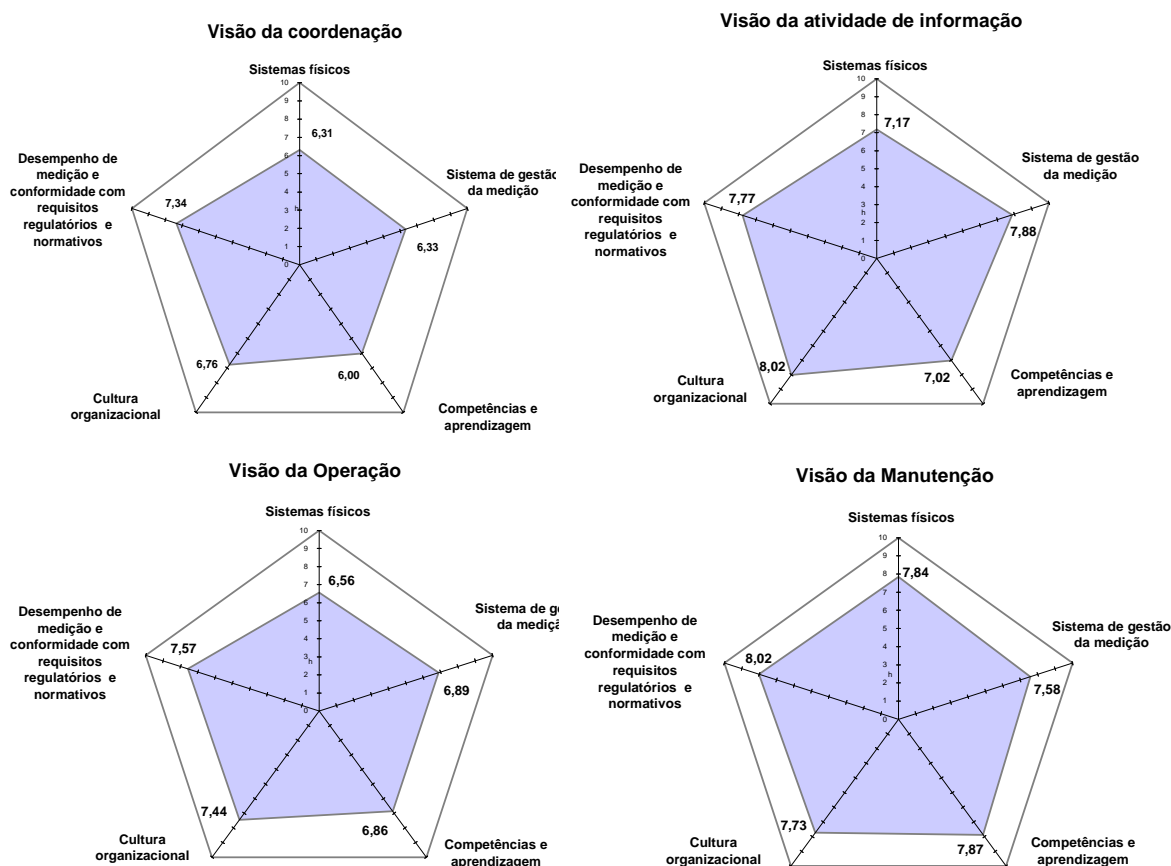


Figura 5.13 – Comparação das visões das áreas de atividades de medição: situação atual da gestão da função metrológica na UO-ES

Fonte: Elaboração própria.

A tendência de melhoria do sistema de gestão da medição impacta positivamente a visão da manutenção, pois aumenta a prioridade das tarefas de calibração e configuração dos sistemas de medição devido o monitoramento dos resultados. Dessa forma, percebe-se o reflexo de uma melhoria significativa nesta área que é a de prestação de serviços do grupo de medição. Da mesma maneira pode-se avaliar as boas notas aplicadas pela atividade de informação, que recebem resultados cada vez mais qualificados e confiáveis, em relação a um passado recente, melhorando a sua participação na função metrológica.

A visão da coordenação apresentou alguns pontos críticos, já que apenas 29 % das notas ficou acima de 7. Outro ponto a mencionar é que a coordenação atribuiu nota abaixo de 5 à Unidade em relação a um dos quesitos (1.5- “laboratórios de análises químicas”). A coordenação é a área que possui um

conhecimento mais abrangente da atividade, além de ser a única área dedicada exclusivamente à função metrológica, salvo pequenas exceções, por isso é o grupo que sofre os maiores impactos nos casos em que existem deficiências do sistema de gestão.

Discute-se a seguir o desempenho das dimensões segundo as visões correspondentes às quatro principais áreas das atividades de medição.

### **Sistemas físicos: visões das áreas de atividades de medição**

Nota 6,31 para a visão da coordenação, nota 7,17 para a visão da atividade de informação, nota 6,56 para a visão da operação e 7,84 para a visão da manutenção.

A visão da coordenação e a visão da operação são as mais afetadas neste item e, portanto, apresentaram uma percepção abaixo do aceitável, conforme discutido anteriormente. Os problemas com as instalações e equipamentos estão diretamente ligados às atividades exercidas por estes dois grupos. A operação convive em contato direto com as EMED, logo as deficiências estão bem visíveis para este grupo. Da mesma forma ocorre com os profissionais da atividade de coordenação, que são os responsáveis por avaliar o funcionamento e por isso conhecem bem a situação dos sistemas de medição.

O resultado apresentado pela visão da atividade de informação de certa forma é impactado pela divulgação dos resultados e dos indicadores, agora acompanhados por esta área da do grupo de medição.

A melhoria da qualidade das instalações e equipamentos aperfeiçoa o trabalho das equipes de manutenção, pois na medida em que equipamentos adequados são utilizados e as instalações são melhoradas, pode-se fazer uma eficiente gestão da manutenção e planejar a gestão metrológica das EMED.

### **Sistemas de gestão de medição: visões das áreas de atividades de medição**

Nota 6,33 para a visão da coordenação, nota 7,88 para a visão da atividade de informação, nota 6,89 para a visão da operação e 7,58 para a visão da manutenção.

Novamente, a visão da coordenação e a visão da operação são as mais afetadas neste item, seja a coordenação por ser a área dedicada à função

metrológica, ou a operação, que é o setor que sofre as conseqüências diretas de um sistema de gestão deficiente, pois necessita de informações de medição confiáveis, seja para aperfeiçoar a tarefa de produzir petróleo e gás natural, quanto para atender às exigências legais, já que as penalidades, quando impostas, são aplicadas às instalações de campo.

### **Competência e aprendizagem: visões das áreas de atividades de medição**

Nota 6,00 para a visão da coordenação, nota 7,02 para a visão da atividade de informação, nota 6,86 para a visão da operação e 7,87 para a visão da manutenção.

A área de coordenação é o setor que recebe as maiores responsabilidades e por isso depende muito dos itens definidos nesta dimensão. Como o sistema de capacitação não atende às necessidades, além de que não há uma distribuição adequada dos profissionais, a visão desta atividade é a de que esta dimensão está deficiente.

Percebe-se que a avaliação da operação é também impactada pela falta de capacitação de parte dos profissionais, que passam dificuldades por não possuírem todos os conhecimentos necessários para operar adequadamente os sistemas de medição, seja para configurar, retirar informações ou identificar e informar sobre possíveis falhas.

### **Cultura organizacional: visões das áreas de atividades de medição**

Nota 6,76 para a visão da coordenação, nota 8,02 para a visão da atividade de informação, nota 7,44 para a visão da operação e 7,73 para a visão da manutenção.

Os resultados para esta dimensão são analisados a partir dos impactos gerados pela recente introdução do atual “Padrão de Gestão da Medição” da UO-ES. É possível perceber na avaliação das áreas que as mudanças culturais na área da coordenação são menores, pois esta área está evoluindo junto com os acontecimentos originados a partir da emissão do RTM da Portaria Conjunta nº01 ANP/Inmetro, de 19 de junho de 2000.

O mesmo não ocorreu com as demais áreas, que foram extremamente afetadas nesta nova fase, a partir da emissão do “Padrão de Gestão da Medição” em agosto de 2010. Esta mudança repentina proporcionou uma significativa e

obrigatória mudança de comportamento das áreas do grupo de medição, refletindo a percepção destas três áreas.

### **Desempenho de medição e conformidade com requisitos regulatórios e normativos: visões das áreas de atividades de medição**

Nota 7,34 para a visão da coordenação, nota 7,77 para a visão da atividade de informação, nota 7,57 para a visão da operação e 8,02 para a visão da manutenção.

Esta dimensão recebeu a melhor avaliação entre as cinco dimensões pesquisadas, conforme as visões das quatro áreas de atividades. Os comentários sobre esses resultados positivos equivalem-se aos já apresentados nos item 5.4.1 e 5.4.2.

## **5.5 Resultados das unidades incorporadas**

Apresentam-se nesta seção os resultados da avaliação da gestão da função metrológica referente às unidades incorporadas da UO-ES, que correspondem às respostas de cada um dos cinco grupos de entrevistados da amostra total (Tabela 5.1).

Descrevem-se e discutem-se tais resultados em dois blocos: o primeiro fornece a visão geral da avaliação para cada uma das unidades incorporadas, de acordo com os indicadores descritos no Quadro 5.1 (Figuras 5.14 a 5.20) e o segundo apresenta uma comparação das visões, de cada uma destas cinco unidades, por dimensão de análise: (i) sistemas físicos; (ii) sistema de gestão de medição; (iii) competências e aprendizagem; (iv) cultura organizacional; e (v) desempenho de medição e conformidade com requisitos normativos e regulatórios<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Informa-se que, por questões de confidencialidade dos dados obtidos, as informações das cinco unidades incorporadas não puderam ser divulgadas para o ambiente externo à Petrobras, principalmente as informações dos quatro ativos da UO-ES. Buscando-se equacionar a questão da confidencialidade, sem perder a fidedignidade e riqueza das informações obtidas, mostram-se os gráficos das unidades em ordem aleatória (evitando-se a correspondência com a ordem segundo a qual seus perfis foram descritos no capítulo 4). Discutem-se os resultados da pesquisa de uma forma geral, evitando-se caracterizar pontos fortes e fracos de cada unidade em particular.



### **5.5.1. Gestão da função metrológica das unidades incorporadas: visão geral**

Os gráficos das Figuras 5.14 e 5.15 representam os resultados referentes às cinco unidades incorporadas que compõem a função metrológica da UO-ES. Os gráficos foram elaborados a partir da avaliação de todos os integrantes da amostra, focalizando-se as cinco unidades.

Na percepção dos entrevistados, todos os itens são considerados de alta importância, principalmente na visão dos respondentes da Unidade Incorporada 5. Outra observação interessante para estes resultados pode ser feita quando se param os gráficos das Unidades Incorporadas 3 e 5. Enquanto a Unidade 3 possui 91,5 % dos pontos acima da nota 7, a Unidade 5 possui 87,5 % abaixo desta mesma nota.

Nos gráficos da Figura 5.15, apresentam-se os resultados para as cinco dimensões de análise, obtidos a partir das médias atribuídas em relação aos respectivos quesitos.

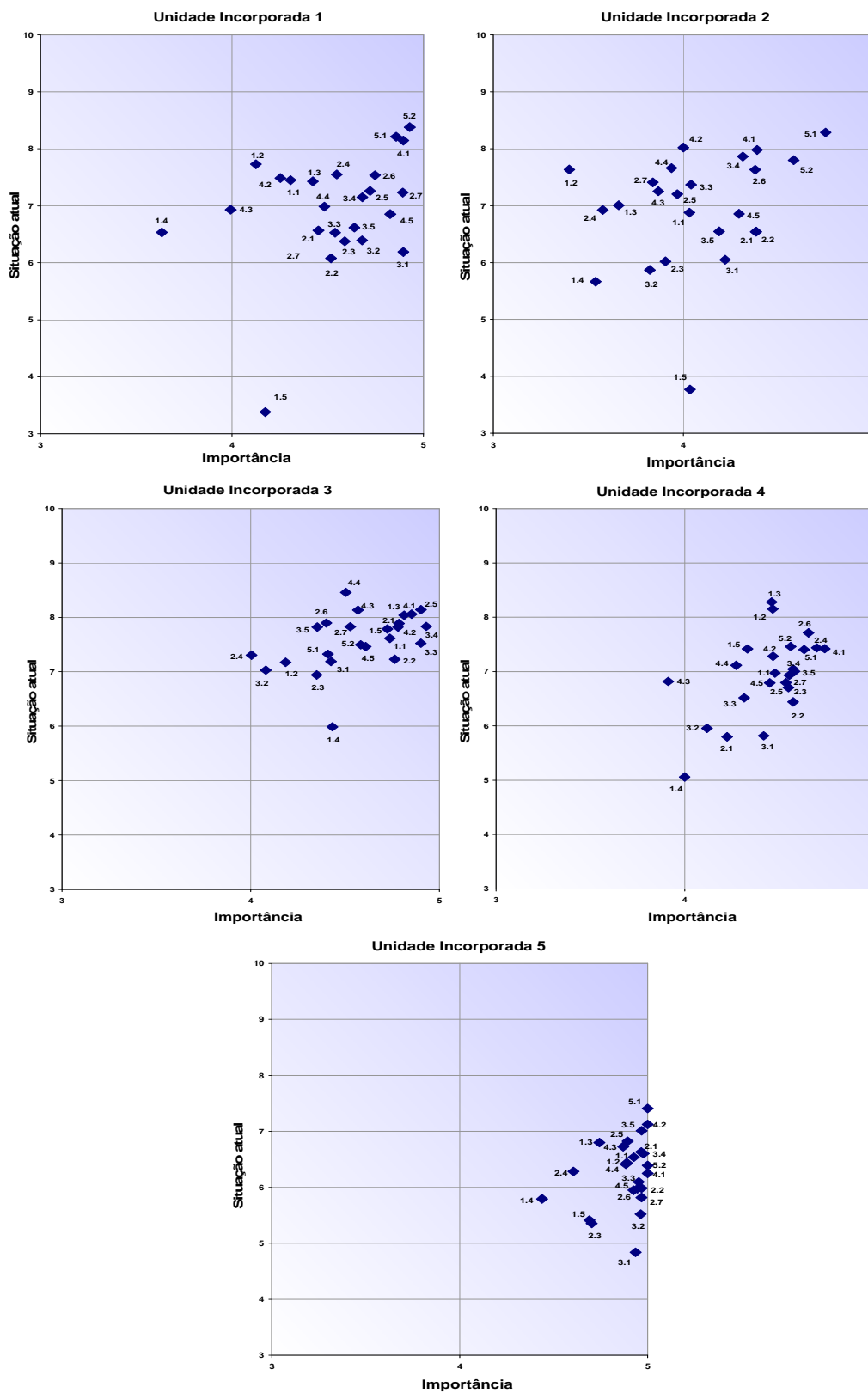
Confirmando a tendência baseada em avaliações anteriores, as observações feitas anteriormente, a melhor avaliação foi obtida a partir dos resultados da Unidade Incorporada 3. Nesta Unidade, todas as dimensões receberam notas acima de 7. A pior avaliação foi obtida com os resultados da Unidade Incorporada 5, que indicaram notas inferiores a 7 em todas as dimensões analisadas.

Discute-se, a seguir, o desempenho comparativo de cada uma das 5 dimensões, de acordo com a visão das Unidades Incorporadas.

#### **Sistemas físicos**

As notas atribuídas às dimensões foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 6,50; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 6,19; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,32; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 7,18 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,20. O resultado para a Unidade Principal, a UO-ES, foi 6,68 e representa a média das cinco notas.

As notas atribuídas estão divididas em dois grupos. São três resultados abaixo e dois resultados acima da nota 7, separados pela média, que é a nota aplicada para a Unidade Principal. Destaca-se desta forma as notas das Unidades Incorporadas 1, 2 e 5 que estão abaixo da média.



Nota: por limitação de espaço não se inclui a legenda desta Figura, porém ela corresponde à da Figura 5.12.

Figura 5.14 – Importância para a UO-ES *versus* situação atual das unidades incorporadas: visão comparada

Fonte: Elaboração própria.

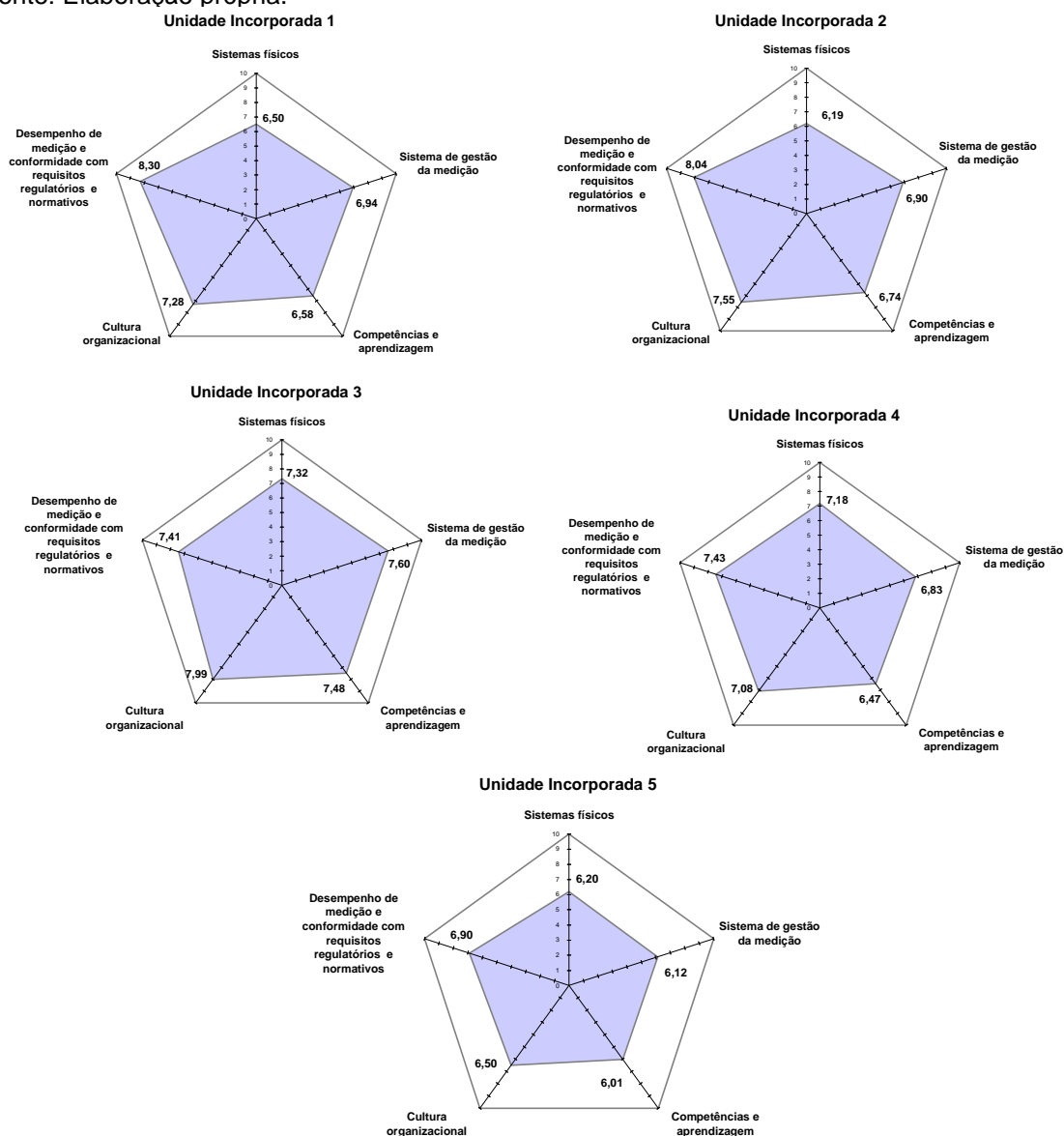


Figura 5.15 – Situação atual das unidades incorporadas, segundo as dimensões de análise: visão comparada

Fonte: Elaboração própria.

### Sistema de gestão da medição

As notas atribuídas às dimensões foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 6,94; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 6,90; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,60; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 6,83 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,12. O resultado para a Unidade Principal, a UO-ES, foi 6,89 e representa a média das cinco notas.

Observa-se que as notas de três Unidades estão muito próximas da média, enquanto que as outras duas estão afastadas. As notas distantes da média, a

atribuída pela Unidade 3 e a atribuída pela Unidade 5, respectivamente a maior e a menor, fazem coerência com o comentário já realizado anteriormente, quando são avaliados os resultados comparados de todas as Unidades nas Figuras 5.14 e 5.15, de que o pior resultado foi da Unidade 5 e o melhor resultado da Unidade 3.

### **Competência e aprendizagem**

As notas atribuídas às dimensões foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 6,58; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 6,74; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,48; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 6,47 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,01. O resultado para a UO-ES foi 6,68 e representa a média das cinco notas.

Conforme o resultado da dimensão anterior é possível verificar que as notas das mesmas três Unidades estão próximas da média, enquanto que as a nota da Unidade 3 e a nota da Unidade 5 estão afastadas e são respectivamente a maior e a menor nota.

### **Cultura organizacional**

As notas atribuídas às dimensões foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 7,28; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 7,55; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,99; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 7,08 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,50. O resultado da UO-ES foi 7,31 e representa a média das cinco notas.

Novamente as Unidades 1, 2 e 4 estão próximas da média e as notas das Unidades 3 e 5 seguem o mesmo critério anterior para a maior e menor nota, mantendo a grande distância entre as duas. Outra avaliação importante é de que somente a Unidade 5 ficou abaixo da nota 7.

### **Desempenho de medição e conformidade com requisitos regulatórios e normativos**

As notas atribuídas às dimensões foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 8,30; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 8,04; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,41; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 7,43 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,90. O resultado para a UO-ES foi 7,60 e representa a média das cinco notas.

A nota recebida pela UO-ES é a maior entre as cinco dimensões de análise. Verifica-se que a única nota abaixo de 7 foi aplicada pela Unidade 5, que mantém a diferença para a maior nota no mesmo patamar. É importante destacar as notas

aplicadas pelas Unidades Incorporadas 1 e 2 que são os maiores resultados entre todas as avaliações.

Apresentou-se até aqui os resultados da análise comparada das Unidades por dimensão, segundo uma visão geral. Detalham-se, a seguir, os resultados das Unidades em relação aos quesitos de cada dimensão.

### 5.5.2. Sistemas físicos: visão comparada das unidades incorporadas

Nos gráficos da Figura 5.16, apresentam-se os resultados da avaliação da situação atual das cinco Unidades em relação à dimensão “sistemas físicos” e seus cinco quesitos.

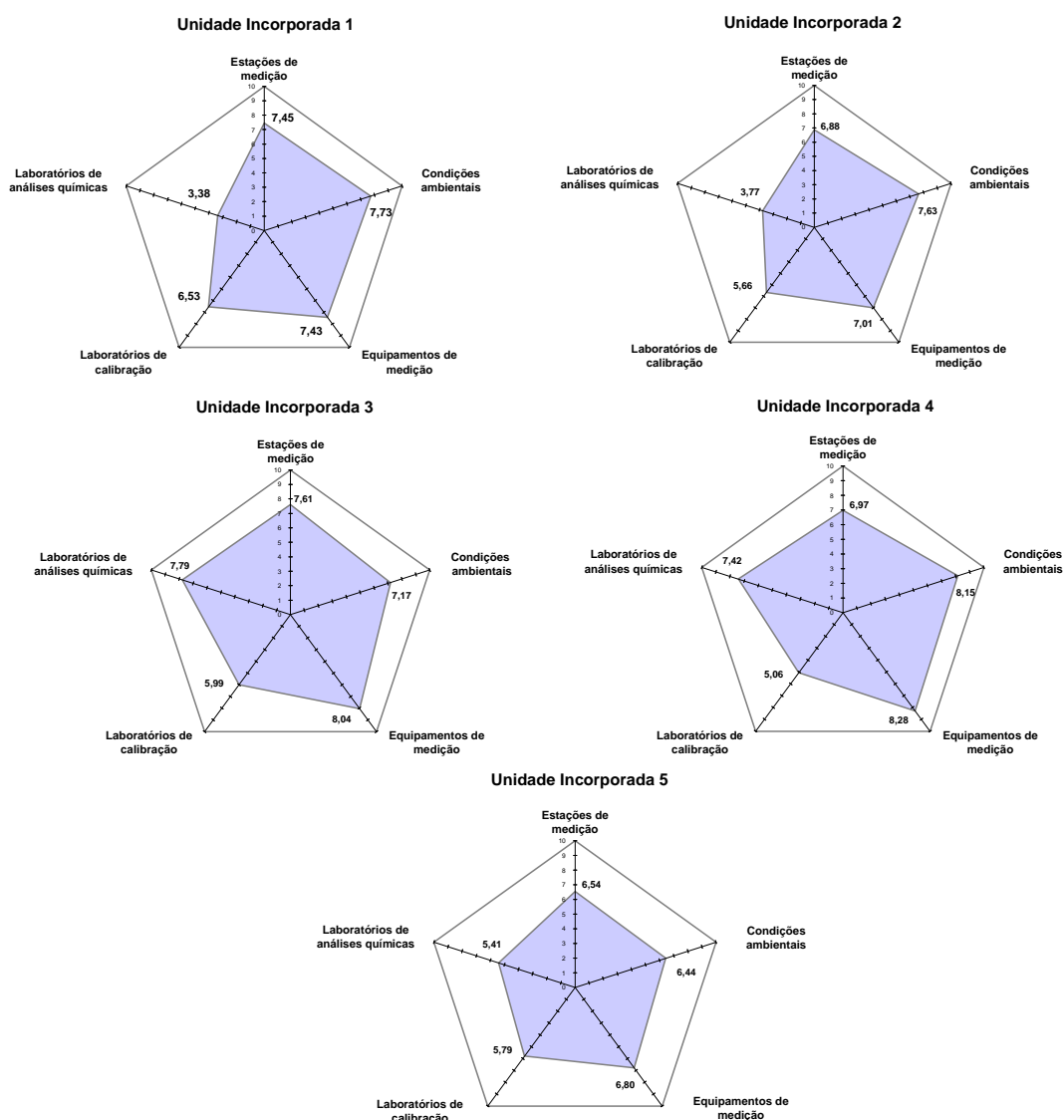


Figura 5.16 – Sistemas físicos: situação atual das unidades incorporadas  
Fonte: Elaboração própria.

Discute-se a seguir o desempenho das cinco Unidades na dimensão “sistemas físicos”, focalizando cada um dos quesitos que a compõem.

Em relação ao quesito “estações de medição”, a nota foi 7,11, na avaliação média da UO-ES.

As notas atribuídas às Unidades Incorporadas em relação a esse quesito foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 7,45; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 6,88; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,61; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 6,97 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,54.

A média para a UO-ES está acima de 7, mas três Unidades situam-se abaixo desta média. De qualquer forma, pode-se perceber uma proximidade das avaliações e a tendência de melhoria, pois as Estações de Medição da UO-ES possuem boas condições para as atividades de medição. De forma negativa, em alguns momentos pode ocorrer o não atendimento às exigências legais ou operacionais devido a condição do fluido medido, que às vezes não é o adequado por causa dos problemas de processamento.

Em relação ao quesito “condições ambientais”, a nota da UO-ES foi 7,44. As notas atribuídas às Unidades Incorporadas em relação a esse quesito foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 7,73; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 7,63; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,17; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 8,15 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,44.

As Unidades 3 e 5 apresentaram notas abaixo da média, sendo que a Unidade 5 foi a única que se situou abaixo de 7 no quesito “condições ambientais”. Como há uma diferença significativa entre a avaliação das Unidades, cabe uma discussão conjunta sobre os resultados obtidos, envolvendo seus representantes, principalmente os das Unidades 4 e 5.

Com relação ao quesito “equipamentos de medição”, a nota atribuída para a UO-ES foi 7,54. As notas atribuídas às Unidades Incorporadas em relação a esse quesito foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 7,43; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 7,01; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 8,04; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 8,28 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,80.

Novamente, deve-se ter verificação especial para a nota da Unidade 5, que foi a única que recebeu nota abaixo de 7 em relação ao quesito “equipamentos de

medição”. Cabe também avaliar melhor a Unidade 4, já que a nota aplicada é relativamente alta, quando comparados aos resultados das demais Unidades.

A nota atribuída para a UO-ES em relação ao quesito “laboratórios de calibração” foi 5,76. As notas atribuídas às Unidades Incorporadas em relação a esse quesito foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 6,53; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 5,66; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 5,99; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 5,06 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 5,79.

Todas as Unidades situam-se com notas baixas, menores que 7, em relação ao quesito “laboratórios de calibração”. O resultado baixo reflete a dificuldade para atendimento às exigências da ANP, para os prazos e para a frequência de calibração, provocados pela escassez de laboratórios de calibração de medidores de óleo e gás natural no Espírito Santo e, além disso, os poucos laboratórios de calibração existentes no Brasil não atendem a necessidade da UO-ES.

A nota atribuída para a UO-ES em relação ao quesito “laboratórios de análises químicas” foi 5,56. As notas atribuídas às Unidades Incorporadas em relação a esse quesito foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 3,38; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 3,77; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,79; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 7,42 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 5,41.

As avaliações estão divididas em dois grupos, bem distintos da média. As Unidades 1 e 2 situaram-se em relação a esse quesito com notas muito ruins, enquanto as Unidades 3 e 4 apresentam notas melhores, acima de 7. A situação das Unidades 1 e 2 é a pior constatada na pesquisa, reflexo de graves problemas para atendimento às exigências legais, pela escassez de laboratórios de análises químicas no Espírito Santo e conseqüente incapacidade de atender toda a demanda. A situação mais favorável encontrada nas Unidades 3 e 4 é fruto de uma melhor negociação com os laboratórios existentes. Esses são incapazes de atender toda a demanda da UO-ES.

### **5.5.3.**

#### **Sistema de gestão de medição: visão comparada das unidades incorporadas**

Nos gráficos da Figura 5.17, apresentam-se os resultados da avaliação da situação atual das cinco Unidades em relação à dimensão “sistema de gestão de medição” e seus sete quesitos.

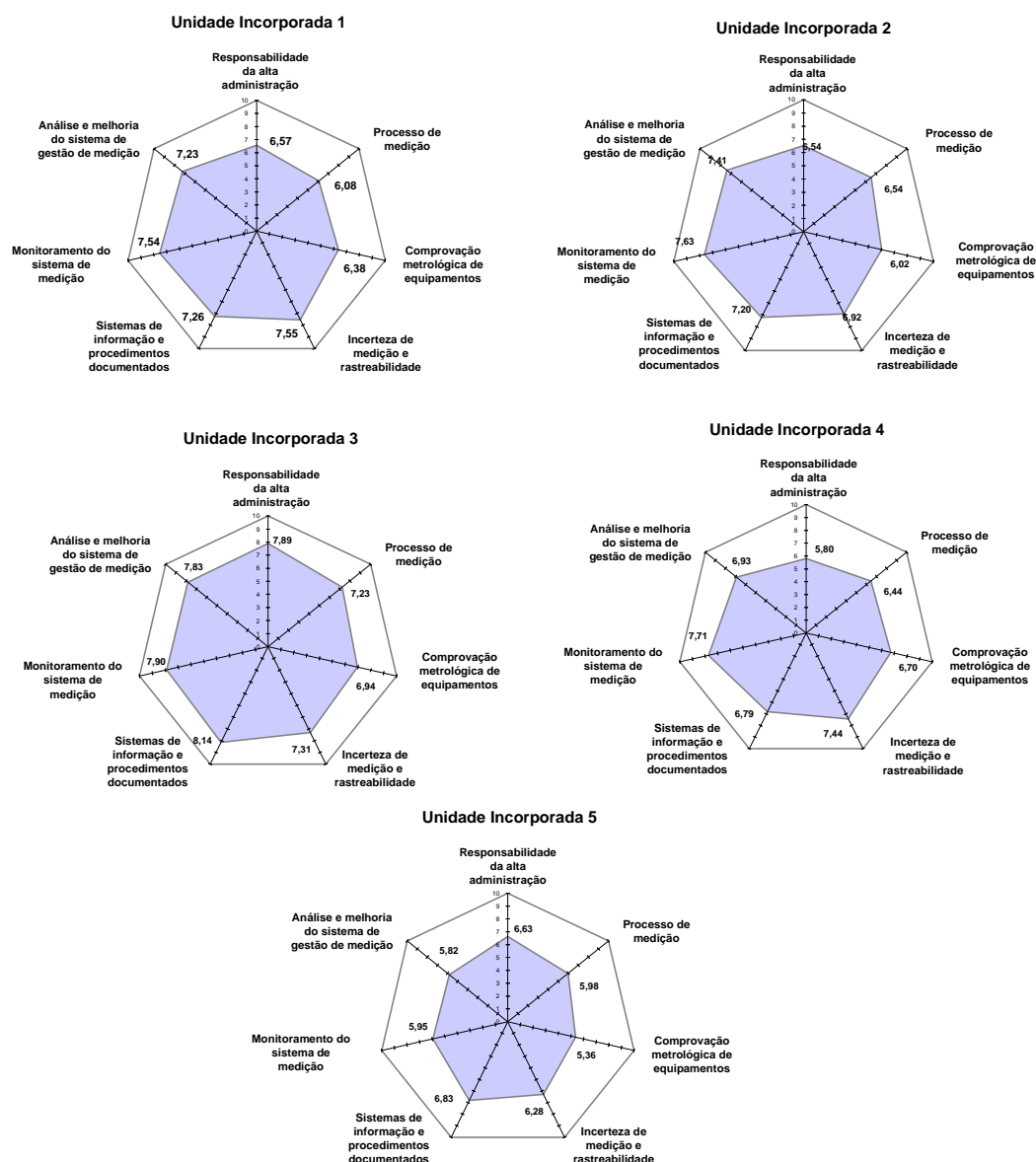


Figura 5.17– Sistema de gestão de medição: situação atual das unidades incorporadas

Fonte: Elaboração própria.

Discute-se a seguir o desempenho das cinco Unidades na dimensão “sistema de gestão de medição”, focalizando cada um dos quesitos que a compõem.

A UO-ES recebeu a nota 6,71 em relação ao quesito “responsabilidade da alta administração”. As notas atribuídas às Unidades Incorporadas foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 6,57; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 6,54; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,89; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 5,80 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,63.



As Unidades 1, 2 e 5 estão próximas da média, enquanto as Unidades 3 e 4 apresentaram notas com comportamento distinto e afastadas do resultado da UO-ES. A Unidade 3 foi a única nota acima de 7, enquanto que a Unidade 4 recebeu uma avaliação muito ruim. A baixa avaliação em relação à “responsabilidade da alta administração”reflete os problemas já destacados, referentes à dificuldade que a função metrológica como um todo teve para ser visualizada como prioridade pela UO-ES e receber o devido patrocínio dos superiores.

Com relação ao quesito “processos de medição”, a nota atribuída para a UO-ES foi 6,48. As notas aplicadas às Unidades Incorporadas foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 6,08; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 6,54; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,23; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 6,44 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 5,98.

Quatro das cinco Unidades foram avaliadas em relação ao quesito “processos de medição” com notas abaixo de 7, sendo a única exceção a Unidade 3. Assim como em outras avaliações, é necessário verificar nesse caso as avaliações negativas e positivas de cada uma das Unidades, a fim de identificar os motivos das grandes diferenças. As notas mais baixas das Unidades 1 e 5 refletem a atual situação de seus processos de medição, que não estão totalmente mapeados, dificultando a atuação da função metrológica na UO-ES. Por isso, deve-se analisar a Unidade 3 (posição favorável em relação a esse quesito) e disseminar as boas práticas em processos de medição para as demais.

Em relação ao quesito “comprovação metrológica de equipamentos”, a média atribuída para a UO-ES foi 6,27. As notas aplicadas às Unidades Incorporadas foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 6,38; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 6,02; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 6,94; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 6,70 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 5,36.

Todos os resultados das Unidades em relação a esse quesito estão abaixo de 7, sendo que a Unidade 2 e, principalmente, a Unidade 5 apresentaram notas menores que a média. Como é uma situação generalizada, percebe-se que todas as Unidades passam por problemas para manter o controle metrológico das EMED. Esse é sem dúvida um ponto de atenção para proposição de recomendações aos gestores das Unidades Incorporadas.

Com relação ao construto “incerteza de medição e rastreabilidade”, a média da UO-ES foi 7,10. As notas aplicadas às Unidades Incorporadas foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 7,55; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 6,92; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,31; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 7,44 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,28.

Em relação à “incerteza de medição e rastreabilidade”, as Unidades apresentam resultados com tendência de evolução, indicada pela média superior a 7. Bons resultados das unidades em relação a esse quesito são muito importantes para a melhoria da situação atual referente ao quesito “comprovação metrológica de equipamentos”. Isso porque os cálculos de incerteza e a garantia da rastreabilidade são itens da comprovação metrológica. A atuação da Unidade 5 deve ser analisada em comparação com as demais Unidades, pois foi a única muito distante da média da UO-ES.

Com relação ao quesito “sistemas de informação e procedimentos documentados”, a UO-ES recebeu a nota 7,24. As notas atribuídas às Unidades Incorporadas foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 7,26; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 7,20; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 8,14; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 6,79 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,83.

As notas atribuídas às Unidades 4 e 5 estão abaixo de 7 e bem distantes da Unidade 3, que recebeu avaliação superior (8,14). As Unidades 1 e 2 estão próximas da média, mas não muito distantes das notas mais baixas. A discussão entre os resultados da Unidade 3 e as demais Unidades é importante para determinar os motivos que explicam o distanciamento entre elas.

Quanto ao quesito “monitoramento do sistema de medição”, a UO-ES recebeu a nota 7,34. As notas atribuídas às Unidades Incorporadas foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 7,54; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 7,63; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,90; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 7,71 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 5,95.

A nota da Unidade 5 é a única avaliação baixa em relação a esse quesito. A tendência é que a nota da Unidade 5 nesse quesito melhore, pois com a realização das ações de monitoramento na UO-ES a cobrança por melhores resultados irá surtir efeito no curto e médio prazo. Este período entre as ações de monitoramento e a efetiva melhoria pode ser um dos motivadores para a avaliação da Unidade 5

estar tão distante das demais, ou seja, tais resultados ainda não foram observados nesta Unidade.

Quanto ao quesito “análise e melhoria do sistema de gestão de medição”, a UO-ES recebeu a nota 7,08. As notas aplicadas às Unidades Incorporadas foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 7,23; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 7,41; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,83; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 6,93 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 5,82.

A nota da Unidade 5 novamente foi a única avaliação muito baixa em relação a esse quesito. A Unidade 4 também teve avaliação um pouco abaixo de 7 nesse caso. Percebe-se que as inspeções internas dos sistemas de medição, realizadas nas unidades operacionais, contribuíram para a avaliação favorável em relação a esse quesito. Ressalta-se, porém, que a melhoria a partir dos resultados dessas inspeções, no caso o tratamento das não conformidades, ainda é deficiente e as notas atribuídas às Unidades 4 e 5 refletem este problema.

#### **5.5.4.**

#### **Competência e aprendizagem: visão comparada das unidades incorporadas**

Nos gráficos da Figura 5.18, apresentam-se os resultados da avaliação da situação atual das cinco Unidades em relação à dimensão “competência e aprendizagem”, mediante seus cinco quesitos.

Na seqüência, discute-se a seguir o desempenho das cinco Unidades na dimensão “competência e aprendizagem”, com foco em cada um dos quesitos que a compõem.

Em relação ao quesito “responsabilidades” a nota da UO-ES foi 6,06. As notas atribuídas a cada Unidade foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 6,19; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 6,05; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,19; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 5,82; e (v) Unidade Incorporada 5, nota 4,84.

A nota da Unidade 3 é a única avaliação positiva entre as cinco unidades. A dificuldade para mapear os profissionais da função metrológica e a falta de um planejamento para seleção e complementação da força de trabalho foram determinantes para esse resultado. Tais tarefas devem ser reavaliadas dentro do sistema de gestão, principalmente para as Unidades 4 e 5. Deve-se verificar a avaliação da Unidade 3 e discutir a sua situação com as demais Unidades.

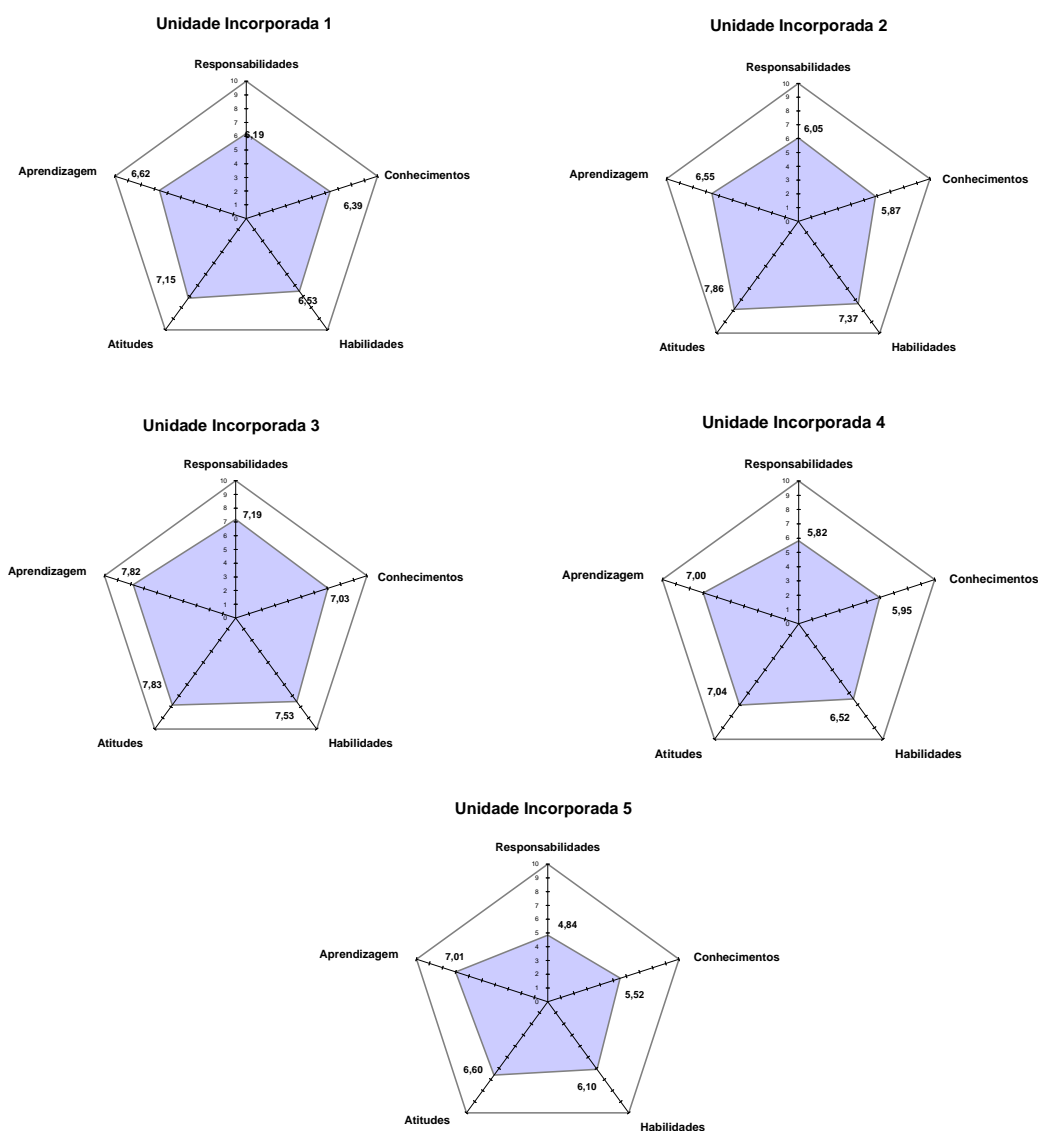


Figura 5.18 – Competências e aprendizagem: situação atual das unidades incorporadas  
Fonte: Elaboração própria.

Com relação ao quesito “conhecimentos”, a nota atribuída para a UO-ES foi 6,14. As notas de cada Unidade referente a esse quesito foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 6,39; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 5,87; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,03; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 5,95 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 5,52.

Novamente, a nota da Unidade 3 foi a única avaliação positiva entre as cinco unidades. Percebe-se a preocupação das Unidades com a falta de preparação dos profissionais da função metrológica, agravado pela dificuldade de capacitação dos

mesmos. As Unidades 2, 4 e 5 receberam nota abaixo de 6 em relação ao quesito “conhecimentos”, o que é bastante preocupante. Constitui, portanto, ponto de atenção para proposição de recomendações aos gestores da UO-ES.

Em relação ao quesito “habilidades”, a nota atribuída para a UO-ES foi 6,85. As notas referentes a cada Unidade foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 6,53; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 7,37; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,53; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 6,52 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,10.

As Unidades 1, 2 e 5 receberam nota inferior a 7 em relação ao quesito. As deficiências apresentadas em relação ao quesito anterior (“conhecimentos”) contribuem para a sensação de insegurança na execução da atividade, por mais que exista a percepção de que os profissionais sejam competentes.

A nota atribuída à UO-ES com relação ao quesito “atitudes” foi 7,33. As notas referentes a cada Unidade foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 7,15; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 7,86; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,83; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 7,04 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,60.

Apenas a Unidade 5 recebeu nota inferior a 7 em relação ao quesito. A formalização do “Padrão de Gestão da Medição” na UO-ES aumentou a participação gerencial e também a análise e cobrança dos resultados. Dessa forma, a prioridade da função metrológica aumentou na UO-ES e os profissionais vêm melhorando, gradativamente, a qualidade de suas medições e serviços internos prestados. A percepção relacionada às Unidades que estão abaixo da média deve ser melhor analisada, pois os indícios de que os resultados da atuação da UO-ES em relação a esse quesito não estejam surtindo os efeitos desejados apontam para a necessidade de outras ações paralelas.

A nota atribuída à UO-ES com relação ao quesito “aprendizagem” foi 7,04. As notas referentes a cada Unidade foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 6,62; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 6,55; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,82; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 7,00 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 7,01.

As Unidades 1 e 2 receberam nota inferior a 7 em relação ao quesito “aprendizagem”. Apenas o resultado para a Unidade 3 foi relativamente alto e as Unidades 4 e 5 receberam notas praticamente iguais a 7. Destacam-se o interesse dos profissionais na busca do aprendizado, percebido como fator positivo. Entretanto, aliam-se os resultados obtidos em relação a esse quesito a uma tímida

participação e incentivo da UO-ES quanto à aprendizagem, principalmente sua forma (cursos de capacitação). Outro ponto observado é que o interesse dos profissionais vem aumentando desde quando se iniciaram as reuniões de análise crítica.

### 5.5.5. Cultura organizacional: visão comparada das unidades incorporadas

Nos gráficos da Figura 5.19, apresentam-se os resultados da avaliação da situação atual das cinco Unidades em relação à dimensão “cultura organizacional” e seus cinco quesitos de avaliação.

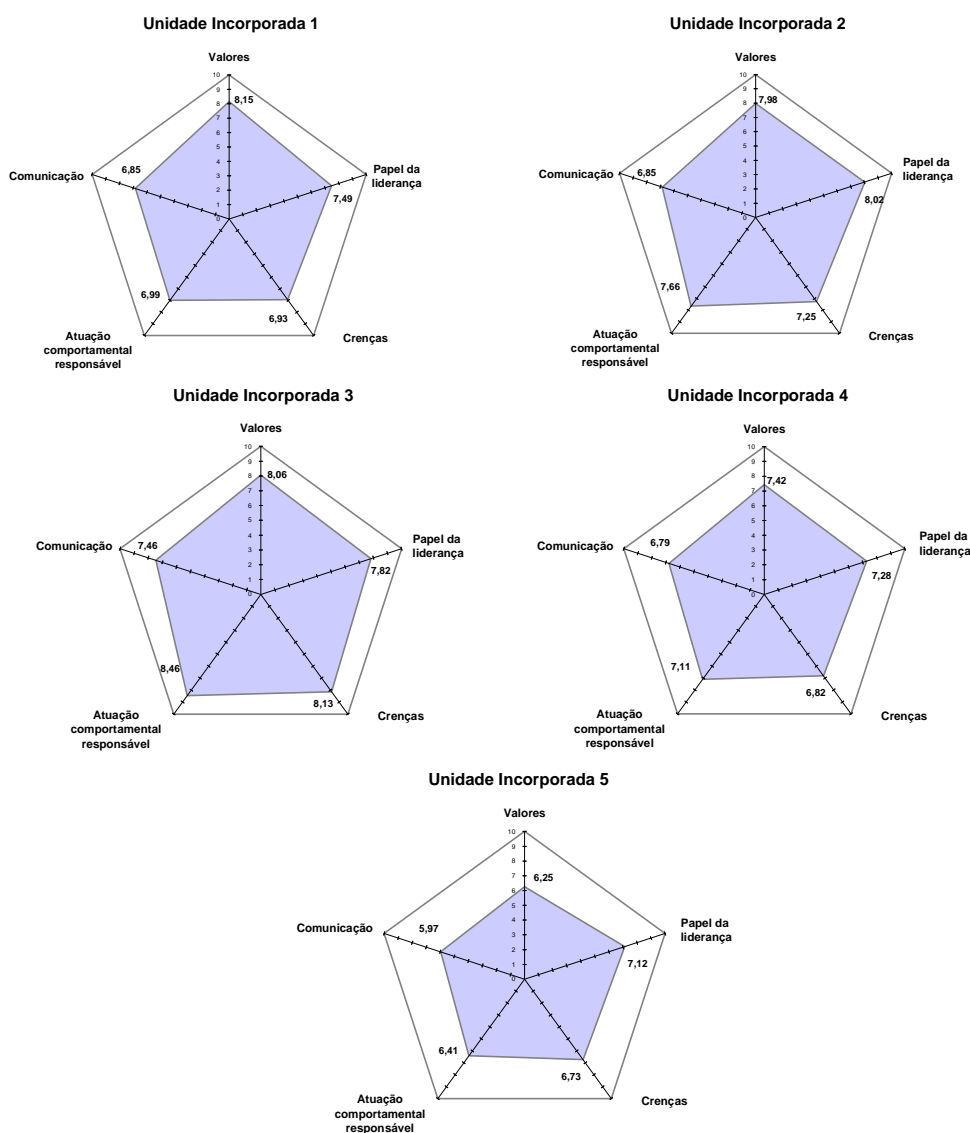


Figura 5.19 – Cultura organizacional: situação atual das unidades incorporadas  
Fonte: Elaboração própria.

Na seqüência, discute-se a seguir o desempenho das cinco Unidades na dimensão “cultura organizacional”, com foco em cada um dos quesitos que a compõem.

A nota atribuída à UO-ES com relação ao quesito “valores” foi 7,04. As notas referentes a cada Unidade foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 8,15; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 7,98; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 8,06; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 7,42 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,25.

Apenas a Unidade 5 recebeu nota inferior a 7 e esta característica é preocupante pela grande distância entre esta avaliação e as das demais Unidades.

Quanto ao quesito “papel da liderança”, a nota atribuída para a UO-ES como um todo foi 7,58. As notas referentes a cada Unidade foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 7,49; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 8,02; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,82; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 7,28 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 7,12.

Todas as Unidades receberam notas superiores a 7 em relação a esse quesito. Esta avaliação é o reflexo do aumento da participação dos gestores da UO-ES na função metrológica da Unidade. Mesmo que a participação não seja percebida em todo o sistema de gestão de medição, existe uma evolução concreta em relação à prioridade dada à função metrológica, decorrente até da presença dos gerentes e supervisores nas reuniões.

Quanto ao quesito “crenças”, a nota atribuída para a UO-ES foi 7,20. As notas relacionadas a cada Unidade foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 6,93; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 7,25; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 8,13; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 6,82 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,73.

As Unidades 1, 4 e 5 receberam notas abaixo de 7 em relação ao quesito “crenças” e estão bem distantes da nota atribuída para a Unidade 3. Devem-se verificar as medidas adotadas pelas Unidades com notas superiores para disseminar as informações sobre os investimentos e melhorias no sistema de gestão da medição; sobre a priorização da atividade e, principalmente, sobre o Padrão da Gestão recentemente formalizado. Dessa forma, os profissionais tendem a vislumbrar uma atividade cada vez mais estruturada e fortalecida (visão positiva de futuro, altamente motivadora).

A nota atribuída para a UO-ES como um todo referente ao quesito “atuação comportamental responsável” foi 7,36. As notas referentes a cada Unidade foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 6,99; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 7,66; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 8,46; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 7,11 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,41.

Pode-se dizer que apenas a Unidade 5 foi avaliada com nota inferior a 7 em relação ao quesito “atuação comportamental responsável”. A diferença de avaliação entre as Unidades 3 e 5 ultrapassam os 2 pontos e dessa forma deve-se analisar os motivos da grande diferença, principalmente pela elevada nota atribuída à Unidade 3 em relação à média da UO-ES. A pouca participação de alguns integrantes do grupo de medição e as deficiências dos programas de capacitação impactam negativamente a avaliação deste quesito.

Finalmente, em relação ao quesito “comunicação”, a função metrológica da UO-ES como um todo recebeu a nota 6,84. As notas referentes a cada Unidade nesse quesito foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 6,85; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 6,85; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,43; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 6,79 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 5,97.

Apenas a Unidade 3 recebeu nota superior a 7 em relação a esse quesito. Em geral, na UO-ES, existem problemas para disseminar a informação, o que dificulta a atualização dos assuntos sobre a função metrológica para todos os níveis do GMED-ES.

#### **5.5.6.**

#### **Desempenho de medição e conformidade com requisitos normativos e regulatórios: visão comparada das unidades incorporadas**

Nos gráficos da Figura 5.20, apresentam-se os resultados da avaliação da situação atual das cinco Unidades em relação à dimensão “desempenho de medição e conformidade com requisitos normativos e regulatórios”.

Na seqüência, discute-se o desempenho das cinco Unidades nessa dimensão, focalizando os dois quesitos de avaliação que a compõem.

Com relação ao quesito “medição de óleo e gás natural”, a função metrológica da UO-ES recebeu a nota 7,70. As notas atribuídas a cada Unidade referentes a esse quesito foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 8,21; (ii) Unidade



Incorporada 2, nota 8,29; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,32; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 7,40 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 7,41.

Como pode ser observado, as notas aplicadas por todas as Unidades estão acima de 7. Um dos motivos é que os sistemas instalados foram avaliados pela ANP e foram todos aprovados, com a autorização para o uso expedida pelo órgão regulador.

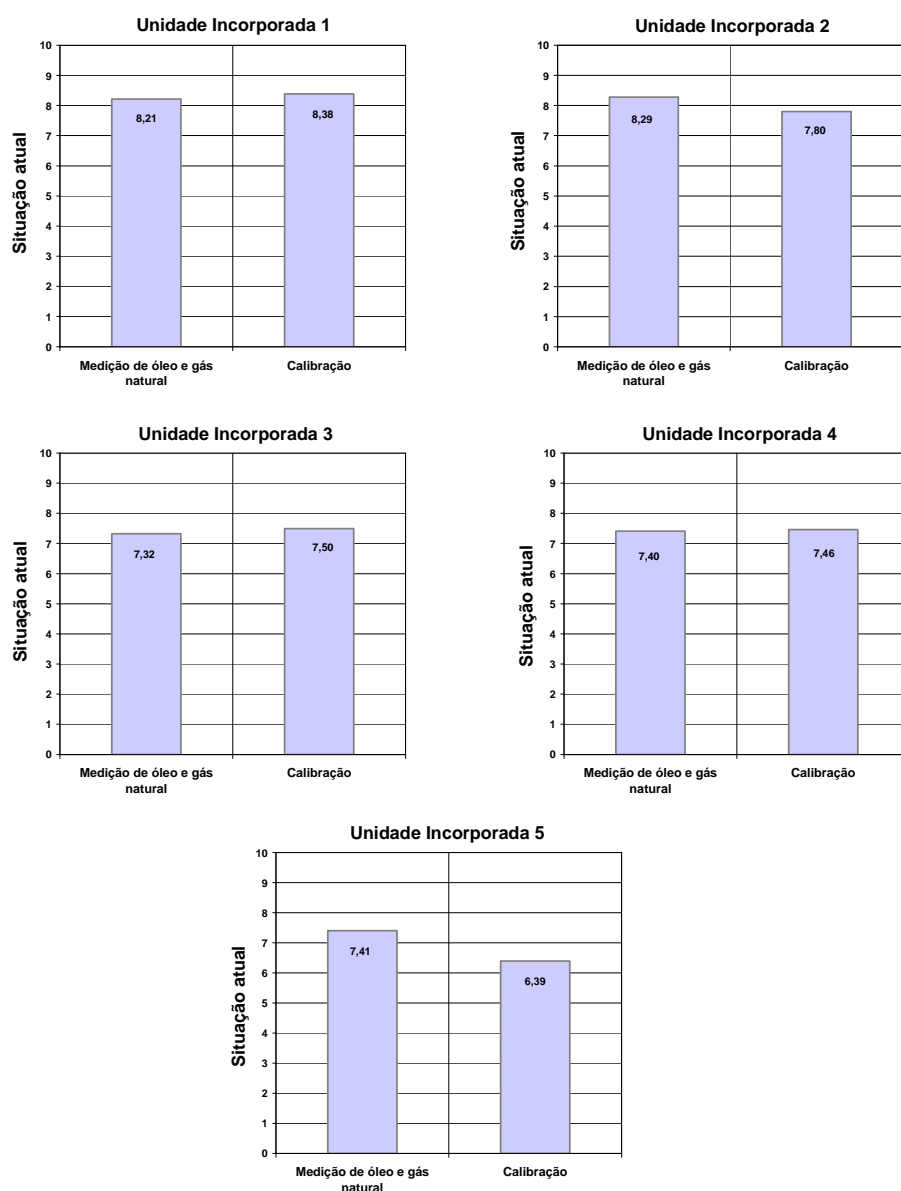


Figura 5.20 – Desempenho de medição e conformidade com requisitos normativos e regulatórios: situação atual das unidades incorporadas

Fonte: Elaboração própria.

Comenta-se que os sistemas de medição foram projetados para atender às exigências da ANP, mas algumas características da instalação prejudicam a manutenção da conformidade. A título de ilustração, pode-se citar a dificuldade para realizar a verificação dimensional dos trechos retos da medição de gás natural em medidores do tipo placa de orifício. Nesse caso, faz-se necessário interromper a medição por um longo período, pois não há medição reserva nas EMED. Como solução, uma das unidades operacionais projetou e instalou uma EMED prevenindo este problema, instalando dois medidores em paralelo para evitar a interrupção da medição em caso de manutenção.

Com relação ao quesito “calibração”, a função metrológica da UO-ES recebeu a nota 7,70. As notas atribuídas a cada Unidade referentes a esse quesito foram: (i) Unidade Incorporada 1, nota 8,38; (ii) Unidade Incorporada 2, nota 7,80; (iii) Unidade Incorporada 3, nota 7,50; (iv) Unidade Incorporada 4, nota 7,46 e (v) Unidade Incorporada 5, nota 6,39.

Cabe mencionar que apenas a Unidade 5 recebeu nota menor que 7 nesse quesito. Existem modelos distintos na UO-ES para gerenciar as calibrações nas unidades operacionais, desde a contratação de empresa terceira para realizar todo o gerenciamento e execução das calibrações do sistema de medição, a contratação somente de mão de obra e a realização de todas as tarefas com equipes próprias. Esta falta de padronização traz benefícios para alguns e prejuízo para outros. Existem exemplos bem sucedidos em outras Unidades de Operação da Petrobras que podem ser analisados e utilizados no intuito de melhorar a situação das unidades em relação ao quesito “calibração”.

## **5.6. Conclusões do estudo de caso**

Apresentam-se as principais conclusões deste estudo de caso em função das proposições enunciadas na seção 5.1, a saber: (i) validação empírica do modelo integrador de avaliação e diagnóstico da gestão da função metrológica, focalizando-se particularmente a medição de óleo e gás natural; (ii) diagnóstico da situação atual da gestão metrológica na Unidade de Operações de Exploração e Produção da Petrobras no Espírito Santo (UO-ES), mediante consulta a profissionais envolvidos nas atividades corporativas de medição do GMED-ES,

em três ativos de exploração e produção e em um ativo de processamento e movimentação de gás natural; e (iii) mapeamento dos principais desafios da função metrológica nas unidades em questão. Na seqüência, formulam-se recomendações para a melhoria da gestão da função metrológica da UO-ES, na perspectiva de atendimento aos requisitos normativos e regulatórios e de busca da excelência em medição de petróleo e gás natural.

Quanto à primeira proposição, pode-se afirmar que o modelo integrador foi validado, tanto no nível gerencial, quanto no nível técnico da Unidade principal – a UO-ES. Pode-se evidenciar na prática a validação dos vinte e quatro quesitos, mediante os gráficos “importância *versus* situação atual”, que indicaram a alta importância de todos os quesitos, sem exceção. Durante as entrevistas, percebeu-se o discurso positivo dos entrevistados em relação à estruturação do instrumento de pesquisa. Em especial, a inclusão dos quesitos referentes às dimensões “competência e aprendizagem” e “cultura organizacional” foi muito elogiada.

Com relação ao diagnóstico da situação atual da gestão metrológica na Unidade de Operações de Exploração e Produção da Petrobras no Espírito Santo (UO-ES), a consulta a profissionais envolvidos nas atividades de medição permitiu que se retratasse a situação atual da função metrológica da UO-ES. Isso sob diversas perspectivas: (i) visão geral, mostrando os indicadores compostos de cada uma das cinco dimensões de análise; (ii) comparação das visões gerencial e técnica; (iii) comparação das visões das quatro áreas de atividades de medição; e (iv) visão comparada da situação atual das cinco Unidades incorporadas ao caso.

A Tabela 5.2 mostra de forma resumida os resultados do diagnóstico segundo as visões gerencial e técnica, permitindo que formular as seguintes conclusões:

- a visão gerencial é mais favorável em relação à maioria dos quesitos, quando comparada à visão técnica;
- houve convergência das visões gerencial e técnica em relação a dois quesitos considerados de alta criticidade (cor vermelha): “laboratórios de calibração” (1.4) e “laboratórios de análises químicas” (1.5);

- houve convergência das duas visões em relação a três quesitos considerados de média criticidade (cor amarela): “processos de medição” (2.2); “responsabilidades” (3.1) e “habilidades” (3.3);
- houve convergência das duas visões sobre a situação favorável da Unidade em relação a sete quesitos (cor verde). São eles: “condições ambientais” (1.2); “incerteza de medição e rastreabilidade” (2.4); “sistemas de informação e procedimentos documentados” (2.5); “monitoramento do sistema de medição” (2.6); “atitudes” (3.4); “crenças” (4.3); e “atuação comportamental responsável” (4.4);
- com relação aos demais quesitos, não houve convergência das duas visões. Discutem-se a seguir os casos mais críticos.

Como pode ser observado para o quesito “estações de medição”(1.1), a Unidade foi avaliada pelos gerentes com nota 8,44 e pelos técnicos com a nota 6,82. Isso pode ser explicado pelo fato de que os técnicos possuem ainda hoje dificuldades operacionais em algumas instalações e utilizam determinados sistemas de medição pouco amigáveis, conforme comentado no item 5.4.2. Os gerentes detêm as informações sobre as ações de melhoria e dos investimentos a serem realizados, portanto conseguem enxergar as ações previamente aos resultados propriamente ditos.

No quesito “responsabilidade da alta administração” (2.1), a Unidade foi avaliada pelos gerentes com nota 7,86 e pelos técnicos com a nota 6,47. As ações da alta administração são percebidas mais rapidamente pelos gestores do que por muitos dos técnicos, que não participam das reuniões periódicas e recebem tais informações defasadas no tempo.

Para o quesito “comprovação metrológica de equipamentos” (2.3), a Unidade foi avaliada pelos gerentes com nota 7,13 e pelos técnicos com a nota 6,13. A dificuldade de se manter a comprovação metrológica dos sistemas de medição impacta a avaliação dos técnicos, pois são eles os responsáveis pela realização das tarefas necessárias para manter um indicador bom nesse quesito. Os gerentes possuem uma visão antecipada da evolução do sistema de gestão.

No quesito “aprendizagem” (3.5), a Unidade foi avaliada pelos gerentes com a nota 8,39 e pelos técnicos com a nota 6,75. A visão gerencial é afetada

positivamente pela emissão do “Padrão de Gestão da Medição” da UO-ES, que faz menção a um programa de qualificação dos profissionais. Este programa de qualificação ainda não foi executado e a visão técnica reflete a nota inferior, quando comparada a dos gerentes.

Tabela 5.2 - Síntese da situação atual da gestão da função metrológica na UO-ES, segundo as dimensões de análise: visões gerencial e técnica

Dimensão	Quesito de avaliação	Visões		Média UO-ES
		Gerencial	Técnica	
1. Sistemas físicos	1.1 Estações de medição	8,44	6,82	7,11
	1.2 Condições ambientais	7,50	7,43	7,44
	1.3 Equipamentos de medição	8,11	7,45	7,54
	1.4 Laboratórios de calibração	5,53	5,81	5,76
	1.5 Laboratórios de análises químicas	5,65	5,54	5,56
2. Sistema de gestão de medição	2.1 Responsabilidade da alta administração	7,86	6,47	6,71
	2.2 Processos de medição	6,42	6,49	6,48
	2.3 Comprovação metrológica de equipamentos	7,13	6,13	6,27
	2.4 Incerteza de medição e rastreabilidade	7,52	7,03	7,10
	2.5 Sistemas de informação e procedimentos documentados	7,56	7,18	7,24
	2.6 Monitoramento do sistema de medição	7,94	7,22	7,34
	2.7 Análise e melhoria do sistema de gestão de medição	7,55	6,99	7,08
3. Competência e aprendizagem	3.1 Responsabilidades	6,26	6,02	6,06
	3.2 Conhecimentos	6,86	5,99	6,14
	3.3 Habilidades	6,46	6,92	6,85
	3.4 Atitudes	7,68	7,27	7,33
	3.5 Aprendizagem	8,39	6,75	7,04
4. Cultura organizacional	4.1 Valores	8,00	7,49	7,58
	4.2 Papel da liderança	8,24	7,43	7,58
	4.3 Crenças	7,48	7,14	7,20
	4.4 Atuação comportamental responsável	7,60	7,31	7,36
	4.5 Comunicação	7,62	6,66	6,84
5. Desempenho de medição	5.1 Medição de óleo e gás natural	8,40	7,56	7,70
	5.2 Calibração	8,22	7,39	7,50

Legenda: (i) cor vermelha: abaixo da nota 6; (ii) cor amarela: entre as notas 6 e 7; (iii) cor verde: entre as notas 7 e 8; (iv) cor Azul: acima da nota 8.

Fonte: Elaboração própria.

Para o quesito “comunicação” (4.5), a Unidade foi avaliada pelos gerentes com a nota 7,62 e pelos técnicos com a nota 6,66. As deficiências na divulgação das informações e dos resultados impactam negativamente a visão técnica.

A Tabela 5.3 sintetiza os resultados do diagnóstico, segundo as visões das quatro áreas de atividades de medição.

Tabela 5.3 - Síntese da situação atual da gestão da função metrológica na UO-ES, segundo as visões das áreas de atividades

Dimensão	Quesito de avaliação	Visões das áreas de atividades (*)				Média UO-ES
		Coord	Info	Oper	Man	
1. Sistemas físicos	1.1 Estações de medição	7,02	7,42	6,92	7,80	7,11
	1.2 Condições ambientais	7,01	7,61	7,27	8,92	7,44
	1.3 Equipamentos de medição	6,98	7,98	7,62	8,22	7,54
	1.4 Laboratórios de calibração	5,90	5,43	5,56	6,20	5,76
	1.5 Laboratórios de análises químicas	4,65	7,44	5,42	8,06	5,56
2. Sistema de gestão da medição	2.1 Responsabilidade da alta administração	6,54	7,60	6,37	7,11	6,71
	2.2 Processos de medição	5,95	7,46	6,30	7,52	6,48
	2.3 Comprovação metrológica de equipamentos	5,37	7,42	6,60	6,94	6,27
	2.4 Incerteza de medição e rastreabilidade	6,56	7,89	7,09	8,00	7,10
	2.5 Sistemas de informação e procedimentos documentados	6,83	8,34	7,05	8,14	7,24
	2.6 Monitoramento do sistema de medição	6,54	8,57	7,65	7,67	7,34
	2.7 Análise e melhoria do sistema de gestão de medição	6,50	7,87	7,15	7,69	7,08
3. Competência e aprendizagem	3.1 Responsabilidades	5,09	6,79	6,29	7,58	6,06
	3.2 Conhecimentos	5,22	7,03	6,39	7,40	6,14
	3.3 Habilidades	6,26	7,11	6,80	8,26	6,85
	3.4 Atitudes	7,03	6,94	7,35	8,53	7,33
	3.5 Aprendizagem	6,40	7,23	7,49	7,60	7,04
4. Cultura organizacional	4.1 Valores	7,02	8,28	7,67	8,17	7,58
	4.2 Papel da liderança	7,37	8,61	7,54	7,01	7,58
	4.3 Crenças	6,31	7,79	7,45	8,34	7,20
	4.4 Atuação comportamental responsável	6,76	8,28	7,42	7,89	7,36
	4.5 Comunicação	6,33	7,15	7,11	7,24	6,84
5. Desempenho de medição	5.1 Medição de óleo e gás natural	7,64	7,92	7,62	7,70	7,70
	5.2 Calibração	7,05	7,62	7,51	8,33	7,50

Legenda: (i) cor vermelha: abaixo da nota 6; (ii) cor amarela: entre as notas 6 e 7; (iii) cor verde: entre as notas 7 e 8; (iv) cor Azul: acima da nota 8.

Nota: (\*) **Coord** – Coordenação; **Info** – Atividades de informação e comunicação; **Oper** – Atividades de operação; **Man** – Atividades de manutenção.

Fonte: Elaboração própria.

A partir das visões das quatro áreas de atividades, pode-se concluir que:

- a visão da área de manutenção é a mais favorável em relação à maioria dos quesitos (quinze no total de vinte e quatro quesitos). Isso pode ser explicado pelo fato de que esta área, que é de prestação de serviços, necessariamente teve que evoluir em um ritmo mais acelerado para alcançar melhores resultados, após as cobranças para eliminação das pendências. Tais pendências foram levantadas nas inspeções internas do grupo de medição e nas reuniões periódicas de análise crítica pelos gerentes da UO-ES;
- a visão da área de coordenação é a menos favorável em relação à maioria dos quesitos (dezoito no total de vinte e quatro). A explicação é o fato de que os participantes desta área são dedicados à função metrológica e suas atribuições são muito impactadas pelas deficiências do sistema de gestão. Também deve ser considerado o desgaste dos profissionais desta área com os problemas intrínsecos à atividade, pois são eles os responsáveis pela implementação das ações corretivas referentes às não-conformidades;
- no quesito “laboratórios de calibração” (1.4), a Unidade foi avaliada por todas as áreas com notas abaixo de 7, sendo que três áreas consideraram a situação como de alta criticidade (cor vermelha). A escassez de laboratórios de calibração do Estado do Espírito Santo, conforme comentado no item 5.4.1, é o principal fator negativo para esta avaliação;
- no quesito “valores” (4.1), a Unidade foi avaliada por todas as áreas com notas acima de 7, sendo duas avaliações altamente favoráveis (cor azul). De fato, observa-se que os profissionais se mostram comprometidos com as determinações do atual “Padrão de Gestão da Medição”, mesmo com algumas limitações;
- para o quesito “medição de óleo e gás natural” (5.1), a Unidade foi avaliada por todas as áreas com avaliação favorável (cor verde), refletindo os elevados investimentos na aquisição e instalação de equipamentos adequados às exigências do RTM.
- no quesito “calibração” (5.2), a Unidade foi avaliada por todas as áreas com notas acima de 7, sendo uma avaliação altamente favoráveis (cor

azul). A evolução deste quesito é explicada pelos mesmos fatores que determinam a visão mais favorável da área de manutenção.

Por último, a Tabela 5.4 resume os resultados segundo as visões das Unidades incorporadas ao estudo de caso, aqui denominadas Unidades 1 a 5, por razões de confidencialidade das informações prestadas durante a pesquisa *survey*.

Tabela 5.4 - Síntese da situação atual da gestão da função metrológica na UO-ES, segundo as visões das cinco unidades de análise

Dimensão	Quesito de avaliação	Visões das Unidades Incorporadas (*)					Média UO-ES
		1	2	3	4	5	
1. Sistemas físicos	1.1 Estações de medição	7,45	6,88	7,61	6,97	6,54	7,11
	1.2 Condições ambientais	7,73	7,63	7,17	8,15	6,44	7,44
	1.3 Equipamentos de medição	7,43	7,01	8,04	8,28	6,80	7,54
	1.4 Laboratórios de calibração	6,53	5,66	5,99	5,06	5,79	5,76
	1.5 Laboratórios de análises químicas	3,38	3,77	7,79	7,42	5,41	5,56
2. Sistema de gestão da medição	2.1 Responsabilidade da alta administração	6,57	6,54	7,89	5,80	6,63	6,71
	2.2 Processos de medição	6,08	6,54	7,23	6,44	5,98	6,48
	2.3 Comprovação metrológica de equipamentos	6,38	6,02	6,94	6,70	5,36	6,27
	2.4 Incerteza de medição e rastreabilidade	7,55	6,92	7,31	7,44	6,28	7,10
	2.5 Sistemas de informação e procedimentos documentados	7,26	7,20	8,14	6,79	6,83	7,24
	2.6 Monitoramento do sistema de medição	7,54	7,63	7,90	7,71	5,95	7,34
	2.7 Análise e melhoria do sistema de gestão de medição	7,23	7,41	7,83	6,93	5,82	7,08
3. Competência e aprendizagem	3.1 Responsabilidades	6,19	6,05	7,19	5,82	4,84	6,06
	3.2 Conhecimentos	6,39	5,87	7,03	5,95	5,52	6,14
	3.3 Habilidades	6,53	7,37	7,53	6,52	6,10	6,85
	3.4 Atitudes	7,15	7,86	7,83	7,04	6,60	7,33
	3.5 Aprendizagem	6,62	6,55	7,82	7,00	7,01	7,04
4. Cultura organizacional	4.1 Valores	8,15	7,98	8,06	7,42	6,25	7,58
	4.2 Papel da liderança	7,49	8,02	7,82	7,28	7,12	7,58
	4.3 Crenças	6,93	7,25	8,13	6,82	6,73	7,20
	4.4 Atuação comportamental responsável	6,99	7,66	8,46	7,11	6,41	7,36
	4.5 Comunicação	6,85	6,85	7,46	6,79	5,97	6,84
5. Desempenho de medição	5.1 Medição de óleo e gás natural	8,21	8,29	7,32	7,40	7,41	7,70
	5.2 Calibração	8,38	7,80	7,50	7,46	6,39	7,50

Legenda: (i) cor vermelha: abaixo da nota 6; (ii) cor amarela: entre as notas 6 e 7; (iii) cor verde: entre as notas 7 e 8; (iv) cor azul: acima da nota 8.

Nota: (\*) as Unidades foram referendadas por números por questão de sigilo e confidencialidade dos dados coletados.

A partir das visões das Unidades incorporadas, pode-se concluir que:



- a visão da Unidade incorporada 3 é a mais favorável em relação à maioria dos quesitos (quinze dentre os vinte e quatro quesitos);
- a visão da Unidade incorporada 5 é a menos favorável em relação à maioria dos quesitos (dezoito dentre os vinte e quatro);
- da mesma forma que na avaliação pelas áreas da atividade de medição, quanto ao quesito “laboratórios de calibração” (1.4) a Unidade foi avaliada com notas abaixo de 7, sendo que quatro áreas consideraram essa questão como sendo de alta criticidade (cor vermelha);
- quanto ao quesito “medição de óleo e gás natural” (5.1), a avaliação foi bastante positiva, com notas acima de 7, sendo que duas Unidades incorporadas receberam avaliação altamente positiva (cor azul);

Os resultados e comentários apresentados nas seções 5.4 e 5.5 – 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.

Os resultados do estudo de caso fundamentaram a formulação de um conjunto de recomendações para a melhoria da função metrológica da UO-ES, na perspectiva do pleno atendimento aos requisitos normativos e regulatórios e na busca da excelência em medição de petróleo e gás natural, 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;

- 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 não manter o foco nos resultados;
- melhorar a sistemática de análise e melhoria contínua dentro do sistema de gestão, principalmente no tratamento das anomalias identificadas.