

## 6 Conclusões

A análise dos resultados obtidos e apresentados no capítulo 5 permite chegar a algumas conclusões. Uma delas é que a disponibilidade de dados de produção horária permite uma razoável avaliação do comportamento dos pontos de medição de gás de uma unidade produtora no que diz respeito à incerteza sobre os volumes apurados. No caso específico dos pontos de medição de queima, na ausência de informações relativas ao desempenho dos medidores ultrasônicos instalados, o efeito sobre a incerteza associada à computação de volumes pode ser inferido, eventualmente, por similaridade a partir do comportamento de outros equipamentos de mesmo tipo, com o auxílio de informações referentes às características do gás. A metodologia normatizada de computação de volumes empregada pelos computadores de vazão pode ser adaptada para tal inferência.

Os resultados obtidos para a incerteza da velocidade do escoamento dos medidores observados sugerem que, para uma mesma velocidade do som, as curvas de incerteza da velocidade convergem para uma única curva, independente do diâmetro do medidor. Já quanto à vazão, foi observado que a incerteza sobre esta aumenta à medida que o diâmetro do medidor aumenta (e, como consequência, a área da secção transversal). Isto está em acordo com o esperado para a incerteza da vazão, que é função da incerteza da velocidade do escoamento, mas também da área do medidor.

Ao longo do período de 16 meses de produção, a análise dos volumes médios horários permitiu perceber que, embora o medidor de queima de alta pressão estivesse submetido a regime de escoamento turbulento e completamente desenvolvido (em termos médios) por apenas pouco mais que 40 % do tempo, o volume computado nestas condições totalizou aproximadamente 97 % do volume total. Quanto à queima de baixa pressão, o regime turbulento esteve presente por 99,5 % do tempo, em termos médios. Isso significa que, embora haja maior incerteza associada a vazões ou velocidades de escoamento mais baixas, o volume total apurado nestas condições não é significativo, o que faz com que virtualmente

todo o volume seja apurado em condições favoráveis de escoamento e com menores incertezas.

A inferência de características médias para os conjuntos de dados de queima permitiu realizar estimativas para a incerteza sobre os volumes horários queimados. A aplicação da metodologia de construção da informação de velocidade do escoamento (e, por conseguinte, da vazão) sobre este conjunto de dados resultou em incertezas para os volumes inferiores àquelas obtidas pela forma tradicional, estimando a incerteza da vazão corrigida a partir da suposição de que a vazão não-corrigida tem incerteza ao longo de toda sua faixa em 5 %, em termos expandidos (I.C. 95 %). As pequenas diferenças verificadas sobre a produção mensal justificam-se pelo fato da contribuição da queima ser muito pequena em todo o período considerado, inferior a 4% do volume total. Quando se observa isoladamente a queima de alta pressão, em termos mensais, a diferença mostra-se bastante evidente. A análise da incerteza dos volumes queimados diariamente mostra que, mesmo que se aceite que a incerteza expandida da vazão não-corrigida seja de 5 %, os resultados enquadram-se nas especificações dos exemplos de regulamentação citados no trabalho. Apenas para o estabelecido pela regulamentação de Alberta, no Canadá, os resultados para a queima de alta (somente) apresentariam picos para a incerteza do volume diário superiores a 3 % (em 8,6 % dos dias do período de 487 dias). Para a queima de baixa pressão, a diferença é ainda mais significativa, conforme verificado.

O órgão regulador brasileiro não acompanha seus pares citados no trabalho no que diz respeito à incerteza sobre a queima de gás natural, concentrando-se na incerteza da vazão, enquanto aqueles observam a incerteza dos volumes de gás natural queimados, a despeito do fato de o Regulamento Técnico de Medição prever a possibilidade de calcular-se a incerteza sobre vazão ou volume. À luz da observação do que dispõem as autoridades regulatórias mencionadas de outros países e os resultados deste trabalho, uma possível revisão do item específico do Regulamento que trata da incerteza de queima fixando o volume queimado de gás como a grandeza sobre a qual pretende-se estimar a incerteza de medição é cabível.

Este estudo pode ser ampliado para a verificação de uma base de dados de produção mais ampla, abrangendo mais unidades com características similares, com vistas à verificação de semelhanças nos comportamentos dos sistemas de

queima. Esta ampliação de escopo pode ser enriquecida com a obtenção de dados de log de medidores ultrasônicos, por tempo bastante que permita a confrontação com os dados utilizados neste estudo para verificação da consistência da técnica utilizada para inferir a incerteza de volumes a partir de sua apuração. Tais dados de log, se pertencentes a uma mesma unidade da qual se disponha de dados de volume horário produzido, poderá lançar luz sobre o comportamento da queima e computação de seus volumes, a intervalos menores que os intervalos horários que aqui foram considerados.