

8 Conclusões e sugestões

8.1 Conclusões

O estudo do termopar AuPt 8-1006 evidenciou e quantificou a estabilidade termoelétrica desse tipo de instrumento, além da homogeneidade dos seus termoelementos, em relação ao seu uso em alta temperatura. Dessa forma, a repetitividade desse instrumento pôde ser expressa numericamente, sendo o valor obtido através dos cálculos realizados neste trabalho, utilizado como uma das componentes da planilha de incerteza proposta em 7.3.

Com base neste estudo, conclui-se que o termopar AuPt, utilizado de forma tradicional, pode apresentar incerteza de medição da ordem de ± 20 mK ($K=2$) na ampla faixa de 0°C a 1000°C [21], mas é necessário que se tenha especial atenção para com alguns detalhes, como por exemplo a temperatura de referência, o instrumento de leitura e o procedimento de utilização desse tipo de termopar.

O emprego desse tipo de instrumento pode, portanto, proporcionar aos laboratórios credenciados ao Inmetro, uma significativa redução em seus níveis de incerteza de medição e conseqüentemente em suas melhores capacidades de medição, ajudando na garantia da rastreabilidade das medições de temperatura, promovendo a disseminação e a harmonização dessa grandeza no País a um custo relativamente baixo. Deve-se então ser considerada a possibilidade de utilização do termopar AuPt como padrão de referência de laboratórios credenciados ao Inmetro na faixa de 0°C a 1000°C como alternativa ao termopar Pt/PtRh ou ao TRP, principalmente na parte mais alta dessa faixa de temperatura.

Em relação ao nível de incerteza, o termopar AuPt pode ser classificado como um instrumento intermediário entre o TRP padrão e o termopar nobre convencional, sendo em alguns casos similar ao TRP industrial. Além do aspecto financeiro, o TRP apresenta outras desvantagens em relação ao termopar AuPt, como por exemplo a limitação da faixa de operação, a necessidade de recozimento antes da utilização e a grande suscetibilidade a vibrações e choques mecânicos ou térmicos. O termopar AuPt demonstra portanto capacidade para utilização em comparações laboratoriais com vantagens em relação ao TRP, tanto em métodos e processos quanto em padrões, sejam eles termômetros ou até mesmo células de

pontos fixos.

Para estudos de avaliação de meios térmicos usados para calibrações, como fornos e banhos por exemplo, o termopar AuPt mostra-se mais adequado do que o termopar Pt/PtRh, em virtude de sua baixa dependência da profundidade de imersão e pouca ou nenhuma alteração de comportamento devida a choque mecânico ou térmico.

O uso do termopar AuPt como instrumento de interpolação de uma futura escala de temperatura deve ser considerado, porém uma evolução nos instrumentos de leitura e nos processos de medição se faz necessária, além de um estudo mais amplo sobre o assunto.

8.2 Sugestões

- Desenvolvimento de estudo de outros tipos de termopares de metal puro, como por exemplo o platina-paládio que pode suportar até 1500°C;
- Pesquisar processos de medição mais exatos para leitura de termopar, como por exemplo a comparação direta ou amplificada com uma referência de tensão formada por uma pilha padrão saturada e uma década resistiva ou um potenciômetro calibrado;
- Realizar esse estudo utilizando o ponto triplo da água como referência de temperatura em vez do banho de gelo. Deve-se avaliar as vantagens e desvantagens entre maior exatidão da temperatura de referência contra o menor tempo para realização de leituras;
- Avaliar a repetitividade do instrumento em outras temperaturas, como por exemplo os pontos do estanho, zinco e alumínio, onde neste estudo foram evidenciados os maiores desvios;
- Realizar esse estudo com termopares de diversas procedências, pois apenas um artefato foi analisado nesse trabalho;
- Desenvolver pesquisas sobre as técnicas de construção do termopar AuPt;
- Realizar esse estudo em um tempo superior a 1500 horas.