

Implantação e Implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade no Processo de Produção de Materiais de Referência Certificados

Livia Gebara Muraro Serrate Cordeiro

Bolsista PCI/DTI, M.Sc.

Maria Alice Cabral de Goes

Orientadora, Engenheira Metalúrgica, D.Sc.

Resumo

O objetivo do projeto é a implantação e implementação de um sistema de gestão da qualidade (SGQ), em conformidade com as normas ABNT NBR ISO 9001:2000¹, visando à obtenção da certificação do processo de produção de materiais de referência certificados a partir de amostras minerais, no CETEM. Até o presente momento, o SGQ abrange apenas os requisitos técnicos e de produção, os quais foram aplicados na produção dos materiais de referência BXPA-1 (2005-2006), CBPA-1 e CBPA-2 (2006-2007) e FKRN, ACRN e AGRN (2007). A participação em treinamentos e no desenvolvimento das etapas do processo de produção dos materiais de referência certificados foi fundamental para a realização desse projeto.

Introdução

Materiais de referência (MR) são materiais ou substâncias com um ou mais valores de propriedades suficientemente homogêneas e bem estabelecidos para serem utilizados em calibrações de aparelhos, na atribuição de valores a materiais e na avaliação de métodos de medição. Os materiais de referência certificados (MRC) vêm acompanhados por um certificado onde um ou mais valores de propriedade foram certificados por um procedimento que estabelece sua rastreabilidade à obtenção exata da unidade na qual os valores da propriedade são expressos. Cada valor certificado é acompanhado pela respectiva incerteza para um nível de confiança estabelecido⁶. São, portanto, indispensáveis para assegurar a confiabilidade metrológica, principalmente por permitirem a rastreabilidade e confiabilidade das medições.

Existe um número cada vez maior de produtores de materiais de referência e a demonstração de sua competência técnica e científica torna-se requisito básico para garantir a qualidade dos materiais de referência produzidos. A demanda por materiais de referência de melhor qualidade está aumentando como consequência da maior precisão dos equipamentos de medição e da necessidade de dados mais exatos e confiáveis. Portanto, é necessário não apenas que os produtores forneçam informações sobre os seus materiais na forma de relatórios, certificados e declarações, mas também que demonstrem sua competência

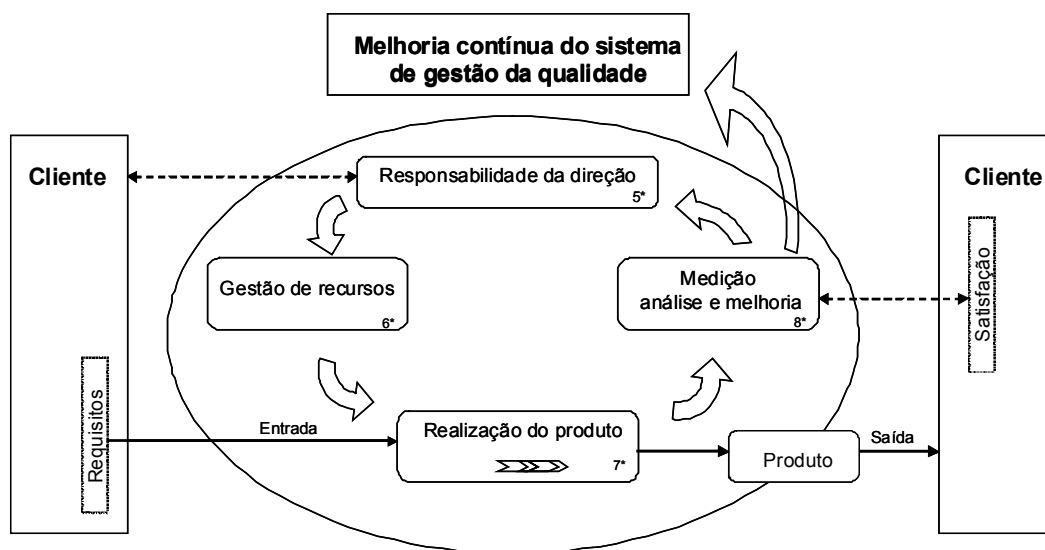
na produção de materiais de referência de qualidade apropriada³.

Um produtor de material de referência deve estabelecer, implementar e manter um sistema da qualidade apropriado ao escopo de suas atividades, em conformidade com a NBR ISO 9001:2000¹ e o ABNT ISO Guia 34³, a fim de que possa ser reconhecido como competente para realizar a produção de materiais de referência.

Produzir materiais de referência certificados a partir de amostras minerais constitui o Objetivo Específico 3 / Objetivo Estratégico I: Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, do Plano Diretor do CETEM, aprovado em janeiro de 2006⁵. Portanto, para atender as exigências de mercado, o CETEM deve buscar certificação ISO 9001:2000 do seu processo de produção de materiais de referência.

Metodologia

Está sendo aplicada uma abordagem de processo para a implantação, implementação e melhoria da eficiência do sistema de gestão da produção de materiais de referência. O modelo apresentado na Figura 1 abrange todos os requisitos da norma ABNT NBR ISO 9001:2000¹ e ilustra as ligações dos diversos processos. A Figura 1 mostra que os clientes desempenham um papel significativo na definição dos requisitos como entradas. A monitoração da satisfação dos clientes requer a avaliação de informações relativas à percepção pelos clientes de como os seus requisitos são atendidos.



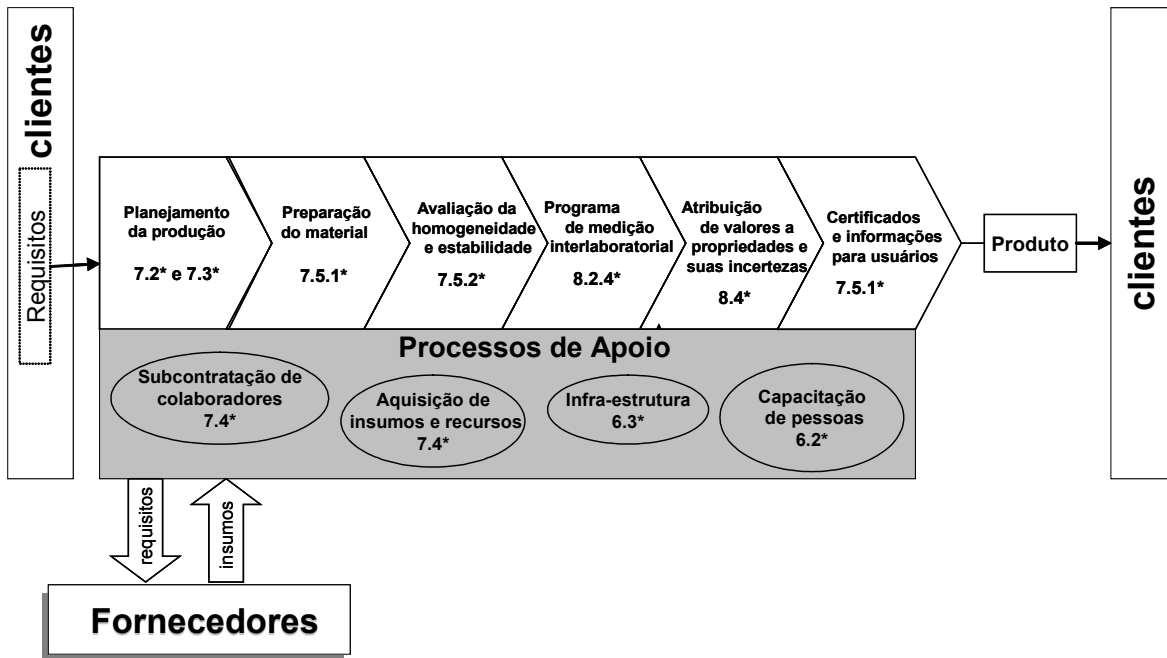
Legenda: —> Atividades que agregam valor; ---> Informação.

*Os números correspondem aos itens da norma ABNT NBR ISO 9001:2000¹.

Fonte: ABNT NBR ISO 9001:2000¹.

Figura 1. Modelo de sistema de gestão da qualidade baseado em processo

O requisito “Realização do Produto” para o processo de produção de material de referência é apresentado, em um nível detalhado, na Figura 2. Cada etapa do processo atende a um requisito específico da norma ABNT NBR ISO 9001:2000¹.



Legenda: *Os números correspondem aos requisitos da norma ABNT NBR ISO 9001:2000¹:
 6.2. Competência, conscientização e treinamento; 6.3. Infra-estrutura; 7.2. Processos relacionados a clientes; 7.3. Projeto e desenvolvimento; 7.4. Aquisição; 7.5.1. Controle de produção e fornecimento de serviço; 7.5.2. Validação dos processos de produção e fornecimento de serviço; 8.2.4. Medição e monitoramento de produto; 8.4. Análise de dados.

Figura 2. Processo de produção de materiais de referência.

Etapas do processo de produção de materiais de referência:

- *Planejamento da Produção* – O produtor de MR deve identificar e planejar os processos que afetam diretamente a qualidade da produção e deve garantir que os mesmos sejam realizados de acordo com procedimentos especificados;
- *Preparação do MR* – O produtor de MR deve estabelecer os estágios de preparação do material de referência e identificar os procedimentos de verificação necessários para garantir que o material foi preparado de forma adequada ao seu uso pretendido. É recomendada a realização de análise química e mineralógica prévia para caracterização do material. Devem ser tomadas providências para assegurar a integridade de cada unidade de MR durante todo o processo de produção, armazenamento e transporte até o cliente;

- *Avaliação da Homogeneidade e Estabilidade* – O produtor de MR deve realizar uma avaliação da homogeneidade utilizando procedimentos estatísticos recomendados na ABNT ISO Guia 35⁴. Quando apropriado, a estabilidade dos valores certificados deve ser avaliada em intervalos periódicos após a caracterização, a fim de confirmar que todos os valores são mantidos desde a produção até sua data de validade;
- *Programa de Medição Interlaboratorial* – O produtor de MR deve ser capaz de demonstrar que a experiência de qualquer laboratório colaborador é suficiente e que os resultados produzidos são de qualidade requerida. Os cálculos e transferências de dados devem ser submetidos a verificações apropriadas. O produtor deve garantir a integridade dos dados de entrada e obtenção, armazenamento, transmissão e processamento dos dados;
- *Atribuição de Valores a Propriedades e suas Incertezas* – O produtor de MR deve empregar para a atribuição de valores a propriedades e suas incertezas, procedimentos baseados em princípios estatísticos recomendados na ABNT ISO Guia 35⁴; e
- *Certificados e Informações para Usuários* – O produtor de MR deve emitir um certificado incluindo informações sobre os valores das propriedades de interesse e suas incertezas, seu significado e data de validade. O certificado também deve conter informações sobre a aplicação apropriada do material de referência e sobre os problemas potenciais em sua utilização. O teor do certificado deve estar de acordo com a ABNT ISO Guia 31².

A implantação e implementação das práticas inerentes ao SGQ foram realizadas na medida em que se desenvolviam as etapas do processo de produção dos seguintes materiais de referência: BXPA-1 (2005-2006); CBPA-1 e CBPA-2 (2006-2007); sedimento-PUC/RJ, solo-IRD, FKRN, ACRN e AGRN (2007). A capacitação técnica para a realização do trabalho envolveu a participação em treinamento contínuo durante o desenvolvimento das atividades, bem como por meio de palestras e cursos.

Resultados atuais

As práticas referentes ao requisito “Realização do Produto” foram documentadas. Os procedimentos e registros elaborados para cada etapa do processo de produção de material de referência estão listados a seguir.

- *Planejamento da Produção* – Instruções para identificação de laboratórios *experts* na área mineral com acreditação ISO 17025 e/ou certificação ISO 9001; Instruções para identificação de métodos analíticos para caracterização de MR; Instruções para identificação de demanda e oferta de MRC; Cadastro de laboratórios colaboradores em potencial; Registro dos métodos de análise para caracterização de

amostras de minérios e concentrados de cobre; Registro da oferta de MRC de feldspato e albita; Registro dos métodos de análise para caracterização de amostras de feldspato e albita.

- *Preparação do MR* – Procedimentos para preparação de amostras minerais; Instruções de operação dos equipamentos de preparação de amostras; Instruções para acondicionamento e identificação para garantir a conformidade com os requisitos de segurança e transporte; Planos de amostragem; Cadastro dos equipamentos de operação; Registros da preparação de amostras de sedimento-PUC/RJ, solo-IRD, minério e concentrado de cobre da Mineração Caraíba, feldspato, albita gráfica e albita concentrada.
- *Avaliação da Homogeneidade e Estabilidade* – Instruções para o estudo de homogeneidade; Planilha para tratamento estatístico dos dados analíticos; Registro do estudo de homogeneidade do CBPA-1 e CBPA-2.
- *Programa de Medição Interlaboratorial* – Procedimento para organização de programas de medição interlaboratorial; Cartas convite para participação; Instruções para participação; Planilhas para coleta e tratamento estatístico dos dados analíticos; Cadastro dos laboratórios participantes do programa de medição interlaboratorial para certificação do CBPA-1 e CBPA-2 (PMI-02); Registro dos dados analíticos e tratamento estatístico do PMI-02.
- *Atribuição de Valores a Propriedades e suas Incertezas* – Procedimento para atribuição valor certificado e incerteza associada às propriedades de interesse; Registro da atribuição de valor certificado e incerteza associada às propriedades de interesse do CBPA-1 e CBPA-2.
- *Certificados e Informações para Usuários* – Revisão do relatório de certificação e certificado de análise do BXPA-1; Divulgação do BXPA-1 em congressos, periódicos especializados e na *homepage* do CETEM.

Para assegurar a execução competente das atividades foram realizados os seguintes treinamentos:

- Palestra “Processo de Produção de Materiais de Referência”, ministrada pela Dra. Maria Alice Cabral de Goes, no CETEM, em setembro de 2006;
- Treinamento no equipamento FilterMax 40DF (sistema de exaustão do Laboratório de Materiais de Referência), aplicado pelo revendedor técnico do equipamento, no CETEM, em fevereiro de 2007;
- Mini-curso Sistema da Gestão da Qualidade segundo a Série de Normas ISO 9000, ministrado pelo Prof. Dr. Sidney Teylor, no CEFET JR Consultoria em Administração e Engenharia, em outubro de 2006;
- Mini-curso Produção de Materiais de Referência Certificados e Ensaio de Proficiência, ministrado pela pesquisadora do NIST Sra. Reenie Paris, durante o IV Metrochem, em julho de 2007;
- Curso Técnico Metalurgia Extrativa, ministrado pelo CETEM e CEFET, no período de abril a dezembro de 2007 (120 horas).

Resultados futuros

Espera-se concluir a documentação do SGQ até abril de 2007, para então realizar verificações e auditorias e proceder as ações corretivas necessárias.

Conclusão

O êxito da implementação do SGQ depende de sua implantação de forma clara e eficaz e da pró-atividade e comprometimento de todos os membros envolvidos, o que tem ocorrido de forma objetiva. Com isso, espera-se até o fim de 2008, a obtenção da certificação ISO 9001:20001, não apenas uma exigência dos mercados nacional e internacional do setor minero-metalúrgico, mas um atestado de competência técnica-profissional necessário a um centro de pesquisa de ponta.

Agradecimentos

Agradecemos ao CNPq pela bolsa de Desenvolvimento Tecnológico Industrial (DTI) nível 7D; ao CETEM por toda infra-estrutura e financiamento de itens importantes do projeto; ao Prof. Dr. Sidney Teylor pelas orientações sobre o tema objeto deste trabalho; ao técnico responsável pela preparação de materiais de referência, Jorge Pereira Andrade pela parceria e trabalho de alta qualidade; e ao ex-bolsista de Iniciação Científica do Projeto, Ricardo Bianck Menezes, pelo auxílio na primeira fase de desenvolvimento do sistema da qualidade.

Referências Bibliográficas

1. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001:2000** - Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2000, 21p.
2. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO Guia 31:2000** – Conteúdo de certificados de materiais de referência. Rio de Janeiro: ABNT, 2000, 7p.
3. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO Guia 34: 2004** - Requisitos Gerais para a Competência de Produtores de Material de Referência. 1ª ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004, 36p.
4. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO Guia 35:2006(E)** – Materiais de Referência – Princípios gerais e estatísticos para certificação. 3ª ed. Rio de Janeiro: ABNT, 64p.
5. CETEM Centro de Tecnologia Mineral. Página com informações sobre o Centro e projetos desenvolvidos: http://www.cetem.gov.br/servicos_tecnologicos_mrc.htm. Acessado em 02 de outubro de 2006.

6. INMETRO. Vocabulário internacional de termos fundamentais e gerais de metrologia (VIM). 2ª ed. Brasília: SENAI/DN, 2000, 75p.