

Sistema de qualidade de P&D

Talmir Canuto Costa

Consultor técnico e Chefe da Divisão de ICT da
Vice-Direção do CTA – São José dos Campos, membro do
Conselho de Orientação do IPT.

FILOSOFIA DA QUALIDADE

O contexto

A Indústria se depara com um problema decorrente do avanço científico-tecnológico: ter que lançar um produto ao mercado tão mais rapidamente quanto possível, com um relevante grau de atualidade tecnológica necessária para concorrer, com vantagens, neste mercado.

Muito tem sido discutido no tocante à absorção da tecnologia por parte da indústria, e um dos fatores, considerado, de nosso interesse é geração e transferência da tecnologia por parte dos Centros de P&D.

Normalmente, um Centro de P&D não consegue atender em tempo às necessidades tecnológicas da Indústria, principalmente se Centro e Indústria trabalharem como duas entidades discretas.

Nos últimos anos, uma solução tem se mostrado válida e vem propiciando resultados altamente benéficos para o parque industrial e para a rede de entidades de C&T.

A fim de diminuir o tempo de acoplamento entre o Centro de P&D e a Indústria, a fase de desenvolvimento do Projeto tem sido realizada em conjunto, isto é, elementos da indústria são envolvidos nessa fase, trabalhando, dentro de um cronograma bem definido, lado a lado com os pesquisadores. Assim, a engenharia do produto ou do processo é elaborada *pari passu* com o desenvolvimento do Projeto.

Dentre as inúmeras vantagens dessa estratégia, pode-se destacar uma: o produto da Pesquisa já sai com toda a documentação necessária, em linguagem compreensível por ambas as partes.

Cumprir destacar que em determinados setores industriais — por suas características de trabalho com tecnologias avançadas e complexas, — as indústrias envolvidas têm que apresentar um nível de qualidade industrial adequado.

A avaliação desse nível de qualidade industrial pode ser feita pelo Centro de P&D no momento em que escolhe o seu parceiro para caminhar junto com ele, no desenvolvimento do Projeto.

No entanto, à medida que o binômio Centro de P&D/ Indústria vem sendo enfatizado nessa fase de desenvolvimento, torna-se também obrigatório e oportuno o estabelecimento de uma correta consciência de qualidade interna ao Centro.

Assim sendo, propugna-se pela implantação de um sistema de qualidade de P&D, com suas condições de contorno bem definidas e de pleno conhecimento das empresas participantes do processo.

Enfim, todos esses aspectos ganham relevância à medida que o País vetoriza a produção do seu parque industrial para atender ao mercado externo, mais exigente em nível de qualidade industrial.

A filosofia da qualidade

A fim de promover o desenvolvimento qualitativo da indústria nacional, e atingir o nível de qualidade competitivo no exterior, o governo brasileiro decidiu institucionalizar o SINMETRO — Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.

O SINMETRO foi criado pela Lei 5.966 de 11 de dezembro de 1973, tendo o CONMETRO como órgão normativo e o INMETRO como órgão executivo.

As atividades do SINMETRO são desenvolvidas por três subsistemas: Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.

A filosofia da qualidade aplicada a uma entidade envolve uma série de conceitos básicos, dentre os quais citamos os mais importantes:

- organização — estabelecimento de uma organização formal, documentada e que possa, com presteza, identificar os problemas de qualidade;
- política de qualidade — estabelecimento de uma política de qualidade claramente definida e de conhecimento das partes envolvidas;
- controle de qualidade dos materiais e equipamentos adquiridos e dos serviços contratados;
- documentação — elaboração dos documentos necessários, tais como especificações, planos, desenhos e outros, em estreita obediência às instruções e procedimentos da qualidade;
- controles de ensaios, testes e inspeções, objetivando verificar a conformidade com a documentação pertinente;
- controle de equipamentos de medidas e de testes, a fim de que atendam às precisões exigidas;
- ações corretivas bem delineadas nos produtos de P&D não conformes;
- auditorias, como recursos de foros mais amplos para as ações corretivas;
- custos relacionados com a qualidade devem ser analisados com vistas à maximização do fator benefício/custo.

Vários desses conceitos, muitas vezes, são tratados dispersamente pelos setores do Centro de P&D, o que naturalmente vai demandar uma coordenação, racionalização e compatibilização das ações envolvidas.

A filosofia da qualidade deve ser de conhecimento do pessoal em todos os níveis, e demanda uma conscientização plena desde a direção até o pessoal de operação, não só do Centro de P&D mas também das demais entidades envolvidas.

Precisando ser clara e formal, não deve no entanto a filosofia da qualidade ser estática no tempo. Assim, é importante que seja condensada num *Manual de Procedimentos da Qualidade*, a ser atualizado com a participação livre de todos os técnicos e pesquisadores, dentro de uma hierarquia de aprovação.

Este trabalho se mantém em perfeita sintonia com o tratamento do assunto qualidade dado pelo SINMETRO. Desta forma, as atividades de qualidade de P&D deverão englobar: Metrologia, Normalização e Certificação da Qualidade, estruturadas de um modo sistêmico.

ESTRUTURA DA QUALIDADE DE P&D

Introdução

Coerente com as bases e preceitos da filosofia da qualidade anteriormente expostos, a estrutura da qualidade num Centro de P&D deverá estar hierarquizada em três níveis: nível político, nível programático e nível operacional.

No *nível político* propõe-se a instituição de uma Comissão Central, abrangente no tocante à origem setorial dos seus membros que, por suas atribuições, disponha de informações sobre a Política Nacional da Qualidade Industrial e sobre as Políticas de Ciências e Tecnologia e Industrial, para que possa elaborar as diretrizes básicas para a estrutura interna da qualidade. Esta Comissão será fundamental à

medida que detecta as competências institucionais externas que venham à complementar aquelas existentes no Centro de P&D, conformando a Rede de Qualidade de P&D.

No *nível programático* propõe-se o estabelecimento de Coordenadorias que transformarão as linhas de ação em metas quantificadas a serem executadas pelos setores operacionais. As Coordenadorias Programáticas serão responsáveis pela correta distribuição de metas aos setores e laboratórios internos e externos, precavendo-se contra a desnecessária ampliação da competência interna, quando existir adequada capacitação externa. Também a elas será atribuída a contínua preocupação de racionalização interna de laboratórios e setores, visando à maior eficiência da Estrutura.

No *nível operacional*, os setores e laboratórios disporão de recursos humanos devidamente qualificados para exercer suas tarefas operativas dentro dos estreitos requisitos da qualidade de P&D, isto é, utilizando padrões e mate-

riais certificados, equipamentos com precisões definidas; aplicando as normas existentes, realizando ensaios e testes dentro dessas normas e, por fim, mantendo e transmitindo toda uma consciência crítica de qualidade em seus ambientes e no Centro como um todo.

A estrutura global

A estrutura da qualidade em um Centro de P&D apresentaria, então, as seguintes funções e setores (Figura 1):

- *nível político*: Coordenador da Qualidade
Comissão Central da Qualidade
- *nível programático*: Coordenadoria da Metrologia
Coordenadoria de Normalização
Coordenadoria de Certificação da Qualidade
- *nível operacional*: Setores e Laboratórios

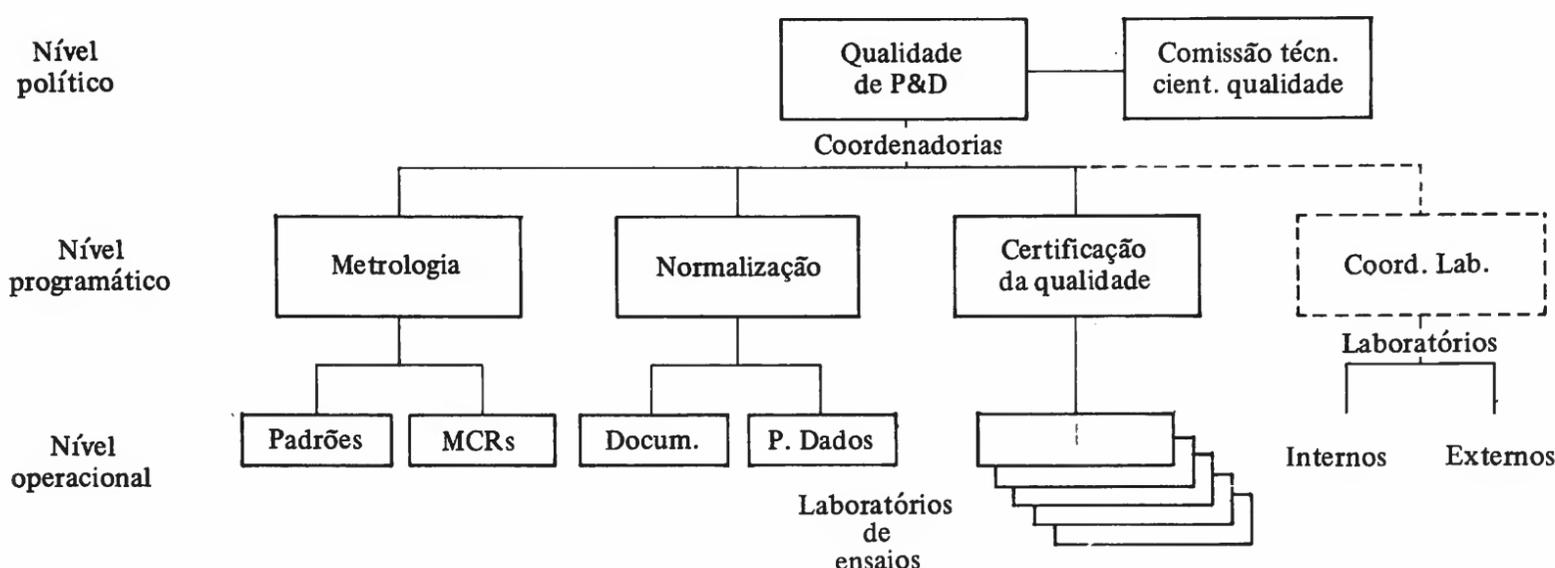


Figura 1 – Estrutura funcional da qualidade de P&D

Coordenador da qualidade

O Coordenador da Qualidade deve estar a nível de Direção ou Gerência Técnica do Centro de P&D, e será o Presidente da Comissão Central da Qualidade.

Caberá ao Coordenador da Qualidade supervisionar a obediência ao Manual de Procedimentos da Qualidade, por meio de estreito contato com as Coordenadorias, bem como promover a contínua atualização do Manual, dentro das diretrizes estabelecidas pela Comissão Central da Qualidade.

Comissão Central da Qualidade

Esta Comissão deverá ser constituída de especialistas dos vários setores do Centro de P&D e de representantes das entidades e indústrias associadas. Mesmo sendo multi-institucional, esta Comissão deverá ter um máximo de nove membros para ser flexível e ágil, com demanda uma estrutura de Qualidade eficiente e eficaz.

A Comissão Central da Qualidade se posicionará como órgão máximo de deliberação, aprovando o Manual de Procedimentos da Qualidade, bem como as diretrizes para sua contínua atualização.

As Coordenadorias

Cada Coordenadoria poderá ser constituída de um Coordenador e de uma Comissão Orientadora. A Coordenadoria não deve constituir estrutura administrativa, devendo ser apenas um ente funcional da Estrutura da Qualidade de P&D.

A Comissão Orientadora seria composta de um representante de cada unidade organizacional do Centro de P&D, e teria como Presidente o Coordenador.

Quanto às atividades de apoio ao desenvolvimento de cada Coordenadoria, elas poderão ser fornecidas pelo setor do Centro de P&D que tiver maior envolvimento com as áreas de Metrologia, Normalização e Certificação da Qualidade.

As operações dessa Estrutura serão descentralizadas por meio dos setores e laboratórios específicos internos e externos ao Centro. O conjunto formado pelo Centro e mais as entidades externas envolvidas, dentro de uma homogênea filosofia da Qualidade, irá conformar a Rede de Qualidade de P&D específica.

Coordenadoria de Metrologia

Objetivo

A Coordenadoria de Metrologia, através dos setores e laboratórios de metrologia do Centro e das entidades externas associadas, deverá prestar serviços metrológicos, calibrando as unidades metrológicas dos laboratórios.

É importante que o Centro de P&D possua, pelo menos, os seguintes setores que são os fundamentais para consolidação de uma competência metrológica de P&D.

- Setor de Padrões
- Setor de Materiais de Referência Certificados

A Rede Metrológica

Atuam na área da Metrologia no País:

- STI/MIC – como órgão central do SINMETRO.
- INMETRO – órgão executor da Política emanada do CONMETRO.
- Órgãos estaduais e municipais que executam atividades de Metrologia.
- Órgãos e entidades da administração federal, estadual, municipal e entidades privadas que, mediante convênios, acordos, contratos e ajustes, sejam credenciados a exercer atividades na área metrológica, conforme Resolução 01/52 de 27 de abril de 1982 do CONMETRO.

Desta forma, cabe ao Centro de P&D, por meio de sua Coordenadoria de Metrologia, integrar-se a Rede Nacional de Calibração, que possui um extenso conjunto de laboratórios credenciados pelo INMETRO. Assim, o Centro de P&D poderá ter um laboratório de Metrologia credenciado pelo INMETRO, ou ter laboratórios associados ao laboratório credenciado.

No Regulamento Geral da Rede Nacional de Calibração, constam como atribuição do laboratório credenciado o seguinte:

- prestação de serviços, no tipo e amplitude de sua competência, para outras entidades;
- emissão de certificados padronizados pelo INMETRO;
- participação nos programas de intercomparação laboratorial;
- encaminhamento ao INMETRO de *dossier* de avaliação dos laboratórios que desejam participar com os laboratórios associados;
- apoio, supervisão e rastreamento a periódico dos laboratórios associados de sua responsabilidade técnica; e
- promoção da credibilidade técnica dos certificados emitidos pelos laboratórios associados.

Atributos da Metrologia

A Metrologia é uma atividade que trata das grandezas, dos métodos e técnicas de medir.

A Metrologia exerce, no contexto da qualidade, um papel de suma importância pois que, sem o emprego adequado e eficiente dos controles metrológicos, dificilmente poder-se-á agregar ao desenvolvimento e à produção, os parâmetros de confiabilidade e a precisão exigidos pela indústria.

No entanto, não se deve pensar a capacitação metrológica concentrada em uma única entidade, mas sim, deve

ser prevista a integração das várias competências, dentro de programas interlaboratoriais adequados ao Setor.

Coordenadoria de normalização

Objetivo

A Coordenadoria de Normalização terá como objetivo, através do Setor de normas do Centro, coordenar atividades de elaboração, divulgação e atualização das normas técnicas relacionadas com o SINMETRO.

A Coordenadoria de Normalização será o elo de contato com a ABNT e o INMETRO.

A Normalização

A ABNT é o grande fórum nacional de normalização, onde a elaboração e revisão das normas são desenvolvidas por meio de 22 Comitês Brasileiros.

A norma, uma vez aprovada na ABNT, é encaminhada ao INMETRO onde é registrada e se torna NBR – Norma Brasileira.

Em síntese, os objetivos específicos da Normalização do Centro serão:

- integração com entidades nacionais e internacionais de Normalização, buscando subsídios para elaboração e/ou revisão das normas elaboradas;
- armazenamento e disseminação das normas;
- elaboração de um plano de padronização.

Atributo da Normalização

A norma, em síntese, é um conjunto de métodos, processos e valores submetidos ao consenso de um grupo. A norma define como medir e como comparar com os padrões.

A normalização conduz a uma série de benefícios, na organização, dentre os quais podemos citar:

- aumento de produtividade;
- maior eficácia do controle de qualidade dos insumos dos projetos de desenvolvimento e da produção;
- uniformidade de linguagem entre o Centro de P&D e as empresas envolvidas; e
- garantia da qualidade pré-determinada para os serviços e produtos de P&D e de fabricação.

Basicamente, a Coordenadoria de Normalização deve buscar a consciência completa do uso da norma como documento obrigatório de P&D.

Coordenadoria de certificação da qualidade

Objetivo

A Coordenadoria de Certificação da Qualidade terá como objetivo, através dos setores de qualidade do Centro de P&D e das indústrias interligadas, garantir que os produtos e serviços estejam, com regularidade, em conformidade com as especificações das normas.

A condição básica para que possa ser emitido um certificado é a existência de norma técnica aplicável ao produto ou serviço, que contenha, os métodos de ensaio e a aparelhagem pertinentes definidos com a devida precisão e clareza.

A certificação da qualidade

Entre outros, os seguintes pontos devem ser questionados ao se analisar a emissão de um certificado de qualidade:

- os produtos e serviços estão satisfazendo as especificações legais e as planejadas?
- as condições de desempenho, segurança, confiabilidade e manutenibilidade estão sendo atendidas?
- a implementação e a fabricação são tecnicamente viáveis?

Cumpra observar que a qualidade começa no estudo de viabilidade do produto e continua no projeto, na aquisição de matérias-primas e insumos, no processo de produção, na aferição e na calibração de medidores, na inspeção do produto acabado, no sistema de expedição e de distribuição dos produtos e na assistência ao consumidor.

Sendo a certificação da qualidade uma atividade multidisciplinar a integração Centro de P&D – indústria é favorável ao pleno desenvolvimento dessa atividade. Por outro lado, isto leva ao fundamental aspecto de que todos os envolvidos tenham a mesma consciência sobre a garantia da qualidade.

Atributos da Certificação da Qualidade

A Coordenadoria da Certificação da Qualidade deve promover a implantação do sistema de garantia da qualidade nas empresas envolvidas, objetivando a qualificação destas empresas a nível nacional e internacional, se for necessário.

O apoio ao Controle de Qualidade das empresas será dado pelos laboratórios e setores específicos, dentro dos programas interlaboratoriais.

Os sistemas de certificação, identificados pelo Comitê de Certificação da ISO-CERTICO, são classificados em oito categorias:

- ensaio de tipo;
- ensaio de tipo seguido de supervisão via amostras retirados no comércio;
- idem amostras retiradas no fabricante;
- idem amostras retiradas no comércio e no fabricante;
- ensaio de tipo, avaliação e aprovação do CQ do fabricante, supervisão via auditorias no fabricante e amostras retiradas no comércio e no fabricante;

- avaliação e aprovação do CQ do fabricante;
- ensaio de lote; e
- ensaio de 100%.

CONCLUSÕES

A Garantia da Qualidade, no setor produtivo, envolve os seguintes requisitos fundamentais:

- autoridade;
- planejamento;
- controle da documentação técnica;
- controle de recebimento;
- controle de qualidade da fabricação;
- controle de materiais discrepantes;
- controle de qualidade final;
- controle de equipamentos de inspeção e de ensaios;
- controle de materiais em estoque;
- embalagem e expedição;
- auditorias da qualidade.

Estes requisitos, mais os conceitos e as finalidades da garantia da qualidade utilizados no setor produtivo, podem ser transplantados para os Centros de P&D, desde que estes atendam a algumas condições básicas iniciais, tais como:

- projetos de P&D devidamente estruturados e planejados;
- envolvimento do setor produtivo na fase de desenvolvimento do projeto de P&D; e
- disposição da Diretoria em implantar a atividade de qualidade, que depende muito mais de ampla conscientização de todo o pessoal do que de uma estrutura administrativa.

O sistema de qualidade de P&D proposto no trabalho, tem como vantagens não criar outros setores administrativos, mas implantar um sistema funcional que permeia a organização e, através de uma conscientização ampla, melhorar o nível de qualidade dos produtos de P&D do Centro.

E por fim, fica estabelecido a nível de conjunto – Centro de P&D e empresas – um Mini-SINMETRO, em perfeita analogia com o Sistema Nacional, que vai permitir coerência de atitudes e ações em toda a Rede Nacional.

BIBLIOGRAFIA

ABNT – *Preparo e Apresentação de Normas Brasileira*, NBR 6822, março 1982.

CANUTO COSTA, T. – *Rede de Qualidade Aeroespacial*, CTA, Relatório, Junho 1985.

FALCÃO BAUER, L.A. – *A Garantia da qualidade para o desenvol-*

vimento industrial, *Rev. Problemas Brasileiros*, setembro 1983, p. 4.

MIC-CONMETRO – *Regulamento Metrológico* – Resolução 01/82, Capítulo II, 27 abril 1982.

MIC-INMETRO – *O SINMETRO* – Informativo 1984.

PEREIRA DE CERQUEIRA, E. – *Administração, empresa e tecnologia versus Metrologia, Normalização e Qualidade*. *Rev. INMETRO*, 2(3), 1983, p. 18.

TÁVORA VEADO, J. – *Certificação da qualidade industrial*, Relatório de GT, *Rev. CONMETRO*, 09/83, abril 1984.