

# Os desafios para o estabelecimento da governança de uma rede de cooperação em metrologia química

Vanderléa de Souza

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), Brasil

[vsouza@inmetro.gov.br](mailto:vsouza@inmetro.gov.br)

Sílvia Francisco dos Santos

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), Brasil

[sfsantos@inmetro.gov.br](mailto:sfsantos@inmetro.gov.br)

## Sumário/Abstract

As referências na área química não são realizadas fisicamente. Por isso os materiais de referência funcionam como ferramentas fundamentais para assegurar a qualidade das medições e o estabelecimento da rastreabilidade metrológica. Nesse contexto, o propósito adicional de garantir a confiabilidade e comparabilidade dos resultados, surgiu a necessidade do estabelecimento de um sistema que promovesse a colaboração e interação entre os diversos atores.

Por esse motivo, o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, Inmetro, decidiu criar a Rede de Metrologia Química do Inmetro (REMEQ-I) e estabelecer um modelo para sua implantação.

Assim, o principal objetivo do presente artigo é apresentar as etapas realizadas para estabelecer os mecanismos de articulação, por meio da atuação em rede, e de coordenação, por meio da governança, bem como compartilhar os desafios enfrentados para a condução do processo. Dessa forma, os autores, por meio da exploração desse tema inovador para o serviço público, esperam contribuir com a comunidade científica e intensificar o debate sobre esse importante tópico.

References in chemistry are not done physically. Thus, reference materials serve as fundamental tools for ensuring quality of measurements and establishing metrological traceability. In this context, the additional purpose of ensuring reliability and comparability of results has raised the need of establishing a system aiming the promotion of collaboration and interaction among various actors from the Brazilian's chemistry sector.

For this reason, the National Institute of Metrology, Quality and Technology, Inmetro, decided to create the Chemical Metrology Network of Inmetro (REMEQ-I) and establish a model for its implementation.

Thus, the main purpose of this paper is to present the steps taken to establish the mechanisms of articulation, through networking, and coordination, through governance, as well as share challenges faced in conducting the process. Thus, the authors, through the exploration of this innovative theme in the public service context, hope to contribute to the scientific community and to intensify the debate on this important topic.

**Palavras-chave:** rede, articulação, coordenação, materiais de referência, governança pública, metrologia.

## 1. Introdução e objetivos

A metrologia<sup>1</sup>, a ciência das medições, exerce um importante papel na sociedade moderna, sendo a base científica fundamental para a tomada de decisões quanto à confiabilidade e qualidade dos resultados de medições em produtos associados às diversas áreas, tais como alimentos, saúde, energia, forense, farmacêutica e meio-ambiente.

A metrologia mundial, em geral, foi predominantemente voltada para as grandezas físicas, tais como comprimento, massa, temperatura, onde a evidência de rastreabilidade das medições às unidades do Sistema Internacional (SI) (BIPM, 2013) ocorre por meio do uso de padrões físicos. Desde os anos 90, os Institutos Nacionais de Metrologia têm mostrado preocupação com a confiabilidade e comparabilidade dos resultados das medições químicas. Por isso, em 1993, foi criado no âmbito do Bureau Internacional de Pesos e Medidas (BIPM), o Comitê Consultivo para Quantidade de Matéria (CCQM), que é o fórum de referência nas discussões que envolvem a metrologia química no mundo (CCQM, 1995).

É nesse contexto, considerando-se o fato que as referências na área química não são realizadas fisicamente, que os materiais de referência certificados ou não (MR(C)<sup>2</sup>) surgem como o principal instrumento para a obtenção de rastreabilidade metrológica nesta área.

Os MRC são padrões de medição onde uma ou mais dos seus valores de propriedade são certificados por um procedimento que estabelece a cadeia de rastreabilidade para a realização de uma unidade do Sistema Internacional de Unidades (SI) (ABNT, 2011). Em todo o mundo, os MR(C) são amplamente utilizados para a calibração de equipamentos, validação de métodos de medição, atribuição de valores de propriedades a outros materiais e, ainda, nas atividades de garantia da qualidade, de forma que o uso dos MR(C) é um requisito indispensável à garantia da qualidade, conforme estabelecido pelas normas ISO/IEC 17025 (ABNT, 2005) e ISO Guia 34 (ABNT, 2011). Sendo assim, ao utilizar um MR(C), o usuário tem os meios de avaliar a exatidão e a precisão do seu método de medição, bem como estabelecer a rastreabilidade metrológica para os seus resultados, que poderão ser comparados a outros resultados de mesmo gênero em qualquer parte do mundo (WOOD, 2008).

A área de química, assim como a área biológica, inclui um universo diversificado de produtos e esses, por sua vez, se caracterizam por uma variedade de substâncias a serem medidas em um grande número de matrizes. Por exemplo, pode-se produzir uma solução de água (matriz) com uma concentração conhecida de etanol (substância), digamos 0,0509 g de etanol/100 g de solução. Essa solução, isto é o MR(C), pode ser utilizada para calibrar etilômetros que são instrumentos usados para determinar a presença de etanol no ar expirado pelos pulmões. De fato, esse é um dos materiais de referência atualmente produzidos pelo Inmetro com impactos positivos, principalmente sociais, associados à redução de acidentes nas estradas brasileiras, embora esses impactos ainda precisem ser melhor estudados.

Para atender essas demandas, tem sido observado em países desenvolvidos certo grau de planejamento e coordenação de atividades por parte do Estado, principalmente em relação

---

<sup>1</sup> A metrologia, definida como a “ciência da medição”, tem como foco principal prover confiabilidade, credibilidade, universalidade e qualidade às medidas. Como as medições estão presentes, direta ou indiretamente, em praticamente todos os processos de tomada de decisão, a abrangência da metrologia é imensa, envolvendo a indústria, o comércio, a saúde e o meio ambiente, para citar apenas algumas áreas. Estima-se que cerca de 4 a 6% do PIB nacional dos países industrializados sejam dedicados aos processos de medição (CONMETRO, 2003).

<sup>2</sup> Daqui por diante passaremos a usar a sigla MR(C), para nos referir, ao mesmo tempo, aos materiais de referência certificados ou não. Quando nos referirmos a materiais de referência certificados, usaremos a sigla MRC.

aos seus Institutos Nacionais de Metrologia. Além disso, o processo de globalização crescente e acelerado que a sociedade atravessa requer imperativamente a harmonização das relações de troca, que são cada vez muito mais intensas e complexas (CONMETRO, 2008; INMETRO, 2009).

Também no Brasil observa-se a necessidade de um aumento na confiabilidade dos resultados das medições e, em particular, nas medições químicas, uma vez que o país se projeta como um dos mais importantes protagonistas do comércio mundial nas áreas supramencionadas.

O grande esforço estruturador da política industrial envolvendo a metrologia teve início nos anos 70 com a criação do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro). Com reconhecida competência e experiência nas suas várias áreas de atuação, o Inmetro é um órgão de governo responsável por executar as políticas de metrologia e qualidade no país, incluindo a metrologia legal e científica, acreditação e avaliação da conformidade de produtos, processos e serviços.

O Inmetro desenvolve e produz vários materiais de referência MR(C) para a área de química desde 2004, como é o caso do MRC mencionado anteriormente. Entretanto, devido à magnitude e abrangência da metrologia química, ainda existe uma demanda metrológica reprimida, conforme evidenciado no “Estudo de Prospecção de Demanda Metrológica junto ao Setor Químico”, elaborado pelo Inmetro (Souza e Dias, 2011). Por outro lado, embora o organismo brasileiro de acreditação tenha criado a modalidade de acreditação de produtores de materiais de referência e acreditado cinco produtores de MRC até meados de 2013, ainda não há materiais de referência suficientes para atender a todas as demandas. A essa limitação se soma o custo, em geral elevado, para a aquisição desses materiais e as dificuldades associadas ao transporte e à liberação de importados pelas autoridades competentes. Tal panorama promove um quadro nacional de baixa disponibilidade de MR(C), tornando, dessa forma, os laboratórios brasileiros dependentes de produtores estrangeiros que, muitas vezes, também não atendem às necessidades da produção industrial da região (Souza e Dias, 2011).

Considerando a necessidade de apoiar as empresas brasileiras para responder aos desafios de qualidade, competitividade e inovação do setor industrial e do comércio exterior, como definido no Plano Brasil Maior (Brasil/MDIC, 2011), considera-se necessário estabelecer sistemas de coordenação e cooperação em metrologia química que visem à integração das competências dos diversos atores e a melhor utilização dos recursos e infraestrutura disponíveis no país. Espera-se que esses sistemas resultem em maior competitividade e eficiência em relação a outras configurações em que as organizações se num nível elevado de encontrem dispersão como é o caso atual. Nesse contexto, a atuação em rede se apresenta como um importante mecanismo para a abordagem da situação-problema, pois possibilita o intercâmbio de conhecimento científico e tecnológico e a ação coordenada dos agentes orientados por objetivos comuns. Essas questões levaram o Inmetro a discutir com a comunidade, incluindo instituições de pesquisas, órgãos de governo e outros interessados a fim de propor a criação de uma rede de metrologia na área de química.

Assim, o presente artigo tem como principal objetivo apresentar as etapas realizadas para a criação e lançamento da estrutura da referida rede, bem como compartilhar os desafios enfrentados para a condução do processo, incluindo a definição do tipo de governança a ser adotado, o modelo de funcionamento e as políticas que nortearão todo o processo.

Dessa forma, por meio da exploração desse tema inovador para o serviço público, os autores esperam contribuir com a comunidade científica e tecnológica, e intensificar o debate sobre o tema.

## **2. Metodologia**

Este artigo trata da abordagem da situação-problema aqui definida como a necessidade de atender de maneira estruturada às principais demandas relacionadas à metrologia química, particularmente aquelas relacionadas à produção de materiais de referência.

Nesse sentido, o artigo tem como principal objetivo apresentar as etapas realizadas para a criação e lançamento da rede de metrologia química, denominada Rede Brasileira de Metrologia Química (REMEQ-I)<sup>3</sup>. Trata-se de um estudo descritivo, suportado pela análise dos tópicos pertinentes da literatura específica sobre o assunto e pela experiência dos autores e outros envolvidos na condução de projetos relacionados à gestão tecnológica.

Este artigo possui cinco seções principais. Inicialmente é apresentada uma introdução com um breve panorama das razões que levaram à necessidade do estabelecimento da Rede de Metrologia Química, bem como dos principais aspectos que envolvem a metrologia química. Na presente seção, metodologia, descrevemos o processo adotado para a elaboração do artigo, e os tópicos abordados por cada uma de suas seções.

Na seção 3, é descrito o referencial teórico, por meio do qual é apresentada uma visão geral sobre redes e governança. Nessa seção, são apresentados tópicos sobre os fundamentos científicos que serviram de base para o processo. Esses tópicos incluem trabalhos que tratam dos critérios para funcionamento de redes em geral, bem como dos modelos de gestão de redes, com ênfase para os modelos de governança. Além disso, inclui levantamentos preliminares que demonstraram a necessidade estratégica para o país de criar uma estrutura capaz de atender de maneira sistemática às demandas identificadas.

Na seção 4, será apresentado um modelo prático definido a partir da análise dos modelos teóricos existentes, assim como da discussão com vários setores envolvidos, incluindo instituições de pesquisa, agências reguladoras e várias unidades organizacionais do próprio Instituto que atuam na metrologia científica, metrologia legal, acreditação, inovação tecnológica, e metrologia aplicada às ciências da vida. Ainda nessa seção, serão apresentados os antecedentes que levaram à decisão para a implantação da rede, os desafios encontrados durante todo o processo, além do estágio atual de implantação da rede.

Na seção 5 são apresentadas conclusões e sugestões decorrentes do desenvolvimento das atividades aqui descritas.

## **3. Referencial teórico: uma visão geral sobre redes e governança**

Nesta seção serão apresentados dois mecanismos para a promoção da integração entre entidades: o primeiro é um mecanismo de articulação, isto é, a rede, propriamente dita. O segundo é o mecanismo de coordenação dos elementos envolvidos nos processos de cooperação entre organizações pertencentes à rede, isto é a governança. Como veremos adiante esses mecanismos teóricos foram fundamentais para o estabelecimento do modelo prático para a criação e implantação da rede, objeto deste estudo.

### **3.1. Redes: mecanismo promotor da articulação e uso de recursos e competências**

---

<sup>3</sup> A letra "I" refere-se ao Inmetro, Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, do Brasil.

A necessidade da formação e estabelecimento de redes de cooperação decorre do reconhecimento de que é virtualmente impossível as organizações contemplarem todos os recursos e competências necessários para a oferta de produtos e serviços compatíveis com a demanda dos seus clientes ou usuários. Por esse motivo, a atuação em rede é um dos principais mecanismos utilizados pelas organizações para definirem ações articuladas, fazendo uso da complementaridade de recursos e competências (Cruz, 2008).

Entre os pré-requisitos para a formação de redes, destacam-se (Minhoto e Martins, 2001 apud Cruz, 2008):

- a) Pré-existência de um conjunto de organizações interessadas em propósitos específicos;
- b) Pré-existência de um conjunto de órgãos, ligados ao governo, instituídos para atuar em propósitos específicos;
- c) Existência de situações-problema complexas, identificadas e que exijam a utilização de recursos e competências diversos;
- d) Formação articulação que vise à atuação conjunta e a cooperação de diversos atores envolvidos com as situações-problema, sem prejuízo da autonomia dos integrantes da rede;
- e) Manutenção da identidade e escopo de atuação das unidades integrantes da rede.

Conforme mencionado, a estruturação das atividades em rede está diretamente associada à cooperação entre diversos atores na busca da consecução de objetivos e uso de recursos de forma compartilhada. Para que isso ocorra, a estruturação em redes pode acontecer por meio de duas formas básicas de interação: a primeira, em que ocorre a articulação entre empresas pequenas que fornecem produtos para uma empresa-mãe. Conhecida como *topdown*, nessa configuração as empresas se tornam altamente dependentes da organização maior, tendo pouca ou nenhuma influência nos destinos da rede. A segunda forma de interação é mais flexível e organizacionalmente mais desenvolvida, podendo envolver a reunião de organizações com objetivos amplos ou restritos, cuja concretização está fortemente ligada, predominantemente, aos modelos de desenvolvimento nacional ou regional (Casarotto e Pires, 2001). O segundo tipo de interação tem chamado atenção dos pesquisadores por ser capaz de possibilitar um alto grau de abrangência das atividades, entre as quais se destacam: desenvolvimento e fabricação de produtos, desenvolvimento de padrões de qualidade, obtenção de financiamentos em geral e capacitação, entre outras (Cruz, 2008).

A cooperação é uma das principais características que impulsionam a atuação das estruturas em rede. É por meio da cooperação que se consegue maximizar a utilização de competências e recursos, além de obter acesso a novas tecnologias, muitas das vezes ainda em fase de desenvolvimento. A cooperação, como uma maneira de adicionar valor aos produtos e serviços, pode se manifestar de várias formas em função dos objetivos pretendidos pelas organizações integrantes. Entre essas formas destacam-se a cooperação para (Lei e Slocum, 1992 apud Cruz, 2008):

- a) Desenvolver e compartilhar padrões comuns;
- b) Compartilhar desenvolvimento de produtos e serviços;
- c) Compartilhar *know-how* e riscos de desenvolvimento;
- d) Reduzir tempo para desenvolvimento;
- e) Combinar, partilhar e maximizar as competências e recursos;

- f) Negociar a obtenção de recursos (financeiros, pessoas, equipamentos, processos, etc.) conjuntamente.

### 3.2. Governança: um mecanismo de coordenação

Tendo em vista a importância da atuação em rede baseada, principalmente, no fundamento da cooperação, surge a questão de como coordenar os elementos da rede, isto é, os integrantes, recursos, competências, processos, estratégias, prioridades, entre outros, por meio do esforço coletivo e articulado, sem prejuízo da autonomia dos integrantes e preservando a manutenção das características fundamentais das organizações (Minhoto e Martins, 2001 apud Cruz, 2008).

É para atender a essa necessidade que a governança surge como o processo que permite o inter-relacionamento sistematizado dos elementos da rede, com os níveis de interação necessários. A governança é definida por Le Galés (2004, apud Cruz 2008) como um processo de coordenação de atores para alcançar propósitos comuns, definidos coletivamente, e que permite a orientação e legitimidade dos seus integrantes, estabelecidos pela interação entre atores públicos e privados.

Franco (2004, apud Cruz, 2008) é mais abrangente e afirma que a governança deve ser considerada sob o foco da co-responsabilização que, por sua vez, envolve a cooperação, participação ativa dos integrantes da rede, a tomada de decisão coletiva, os processos de comunicação, a realização mútua e o desenvolvimento.

A governança pode ser descrita por meio de quatro modelos ideais: governança pública, corporativa, comunitária e em parceria (Bernier et al, 2003 apud Cruz, 2008). Esses modelos são sumariamente descritos no Quadro 1 de acordo com: a) os princípios que as regem; b) a abordagem e atuação do Estado, do mercado e da sociedade civil; c) o tipo de relação entre as organizações e o interesse geral da rede; e d) a forma de elaboração e implementação das políticas.

**Quadro 1-** Modelos de governança

Modelos de governança	Governança Pública (Burocracia Hierárquica)	Governança Corporativa (Mercado)	Governança Comunitária (Comunitária)	Governança Em Parceria (Parceria)
Princípios	Autoridade	Oportunismo	Confiança	Deliberação
Atuação do Estado	Intervencionista, regulador e produtor.	Estado é fraco E minimalista.	Comunidade do Bem-estar	Parceiro, regulador, distribuidor.
Mercado	Mercado é fraco (limitador, socializador)	Auto-regulação	Barganha	Instrumentos superiores de coordenação, reconhecer fraquezas.
Sociedade civil	Sociedade civil é fraca. Vista comum custo.	Caridade, benevolência e filantropia	Solidariedade	Associação que garante os interesses sociais; é vista como importante.
Relações entre as organizações	Propriedade estatal	Externalização, <i>outsourcing</i>	Distritos industriais	<i>Networking, clusters</i> , redes de associados
Interesse geral	Benefício Público,	Benefício privado,	Benefício	Pluralidade de

	uniformidade dos interesses individuais.	soma dos interesses individuais	conjunto, Interesse coletivo	interesses. Acordo entre interesses individuais.
Elaboração de políticas	Tecnocráticas (simplista e informal)	Corporativista (simplista e formal)	Redes políticas (pluralista e informal)	Parceria institucionalizada (pluralista e formal)
Implementação de políticas	Governo direto (direta e não competitiva)	<i>Vouchers</i> e incentivos fiscais (indireta e competitiva)	Regulação social e organizações sem fins lucrativos (indireta e não competitiva)	Regulação (normas e leis) e contratos (direta e competitiva).

Fonte: adaptado de Bernier et al. (2003 apud Cruz, 2008)

Cabe destacar que a governança em parceria é caracterizada pela ação conjunta de atores de diferentes origens, mas que permanecem independentes, com relações de forma hierarquizada ou democrática, cujo objetivo é, entre outros, a promoção de capitais intangíveis (Cruz, 2006 apud Cruz, 2008). Ressalta-se que apenas a ação conjunta não caracteriza parceria. Essa exige acordos e investimentos que ultrapassam a atuação conjunta, pois se espera que os atores mantenham sua identidade, mas, simultaneamente, busquem por áreas nas suas instituições para fortalecer sua cooperação (Le Galès, 2004 apud Cruz, 2008).

O modelo de governança pública se destaca pelo processo de decadência devido à sua tendência ao bloqueio de inovações decorrentes da tomada de decisão centralizada. A governança corporativa se destaca pela flexibilidade e pela transferência de algumas funções do Estado para o setor privado. Por fim, o modelo de governança comunitária é destacado como uma alternativa às relações burocráticas e mercantis e por ter seu funcionamento baseado na confiança mútua entre os integrantes da comunidade (Cruz, 2008).

A partir da análise do referencial teórico, conclui-se que a atuação em rede apresenta-se como o mecanismo ideal para a estruturação do processo de criação da REMEQ-I, isto é, a necessidade de estabelecer um ambiente de cooperação entre vários atores, recursos e competências com a finalidade de atender às demandas nacionais, relacionadas à metrologia química, com foco, inicialmente, no desenvolvimento e produção de materiais de referências e nos processos de compartilhamento e produção de conhecimento por meio de capacitação, quando essa se tornar necessária para a realização das atividades inerentes à rede.

Nesse sentido, a governança se apresenta como o mecanismo mais adequado para realizar, de forma articulada, a coordenação das atividades e elementos da rede. Particularmente, o modelo de governança baseado em parcerias, conforme apresentado no Quadro 1, se mostra como aquele que mais se aproxima dos propósitos desafiadores de construção de uma configuração de rede cooperativa com a abrangência necessária, isto é, que considere os tipos de organização (privadas ou públicas), a diversidade de materiais de referência passíveis de serem desenvolvidos e produzidos, a diversidade de cultura organizacional, entre outros aspectos. Além de tudo isso, é de fundamental importância que sejam preservados a autonomia, a identidade e o escopo de todos os integrantes da rede.

Na próxima seção, serão apresentados os antecedentes e resultados que levaram ao desenvolvimento de um modelo baseado na aplicação prática dos conceitos descritos na presente seção.

Embora muito trabalho ainda deva ser realizado, como, por exemplo, o desenvolvimento estruturado de um planejamento estratégico para a rede e a implantação

de mecanismos apropriados de comunicação, considera-se que é de fundamental importância que o desenvolvimento da rede seja baseado em conceitos sólidos consagrados nos meios científico e organizacional.

## **4. Resultados e discussão**

O Inmetro tem bastante experiência na coordenação e monitoramento de redes, entre as quais se destacam: a Rede Brasileira de Calibração (RBC) e a Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE), que são compostas por laboratórios acreditados para prestação de serviços de medição, além da Rede Brasileira de Metrologia Legal e Qualidade (RBMLQ-I), que é composta por Institutos de Pesos e Medidas Estaduais, órgãos delegados pelo Inmetro, responsáveis pelas verificações e inspeções relativas aos instrumentos de medição, da fiscalização da conformidade dos produtos e do controle da exatidão das indicações quantitativas dos produtos pré-medidos, de acordo com a legislação em vigor.

Diferente das redes descritas acima, a REMEQ-I apresenta um caráter de inovação, pois nela as interações entre os diversos atores da metrologia química no Brasil ocorrerão de forma diferente, isto é, por meio de um mecanismo de governança. Os principais objetivos serão: (a) a promoção da integração de interesses; (b) a melhor utilização dos recursos e da infraestrutura; (c) a troca de experiências; (d) a colaboração técnica e a capacitação metrológica; e a (e) a disseminação da metrologia e das unidades de medidas com o mínimo de interferência nas atividades dos seus integrantes.

### **4.1. Desafios para o estabelecimento do modelo de funcionamento da REMEQ-I**

#### **4.1.1 - Antecedentes**

Para estruturar e discutir as etapas para enfrentar a situação-problema foi formado um grupo de especialistas, envolvendo várias unidades organizacionais do próprio Inmetro, incluindo, além da metrologia científica, a metrologia legal, acreditação, inovação tecnológica, e metrologia aplicada às ciências da vida, bem como profissionais de outras instituições de pesquisa e agências reguladoras. As discussões do grupo envolveram, entre outros aspectos, a priorização dos objetivos e a definição dos mecanismos necessários para a articulação e coordenação da rede.

Conforme será visto adiante, esses aspectos foram elementos norteadores para o estabelecimento e formalização do modelo de funcionamento da REMEQ-I por meio, principalmente de um regimento interno.

Alinhado às diretrizes estabelecidas pela direção, o grupo de especialistas elencou os objetivos para REMEQ-I, entre os quais se destacam:

- a) articular e/ou desenvolver competências para atendimento às demandas existentes relacionadas à metrologia química;
- b) dar suporte e promover a capacitação de recursos humanos associados à REMEQ-I;
- c) disseminar o conhecimento metrológico em química por meio de cursos, palestras, grupos de discussão, site, cursos a distância, etc;
- d) estimular o desenvolvimento e a produção de materiais de referência;
- e) estimular a acreditação de produtores de materiais de referência;
- f) estimular e promover a organização de programas de ensaios de proficiência;

- g) estimular a acreditação de provedores de ensaios de proficiência;
- h) elaborar documentos orientativos e normativos necessários às atividades da Rede.
- i) mapear demandas por atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico, de inovação, serviços tecnológicos e tendências internacionais;
- j) disseminar e discutir temas abordados nas reuniões do CCQM/BIPM, SIM, ISO Remco e outros fóruns de metrologia química.

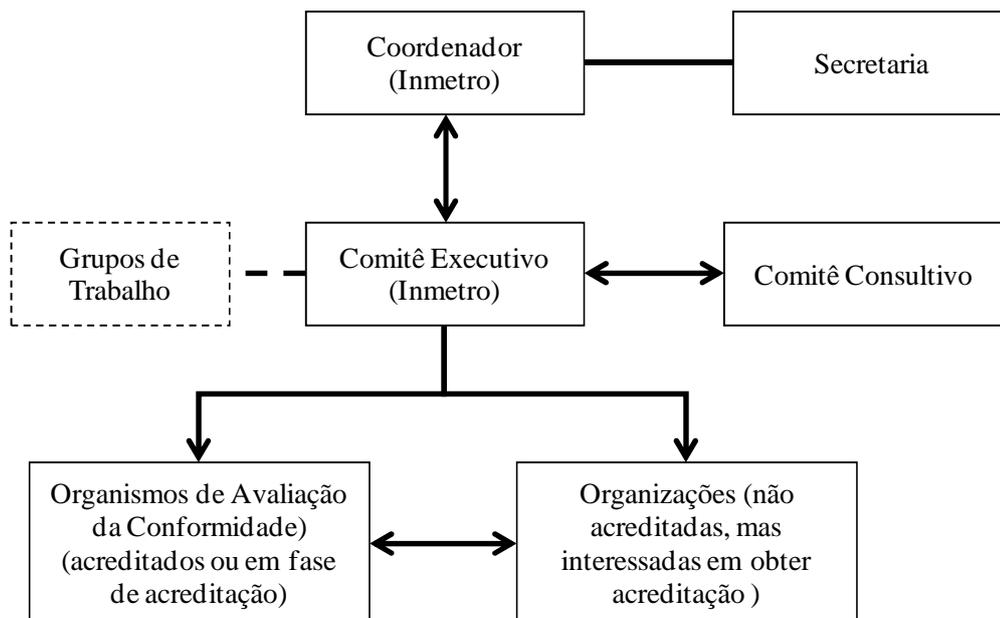
Assim, tendo em vista os objetivos mencionados, e tomando como base o “Estudo de Prospecção de Demanda Metrológica junto ao Setor Químico” (Souza e Dias, 2011), o grupo priorizou o objetivo de estimular o desenvolvimento e a produção de materiais de referência, bem como os processos necessários de aprendizagem para o seu alcance, embora o estudo tenha apontado uma série de outras questões relevantes, tais como o estabelecimento de programas de ensaios de proficiência.

#### **4.1.2– Modelo de funcionamento da REMEQ-I**

Inicialmente, visando o estabelecimento do modelo de funcionamento da REMEQ-I, o grupo definiu a composição da rede, ou seja, seus potenciais integrantes, bem como os critérios para participação.

Dessa forma, ficou definido que a rede seria composta por organismos de avaliação da conformidade (OAC) – públicos ou privados – órgãos governamentais, especialistas, representantes de setores industriais, centros tecnológicos, universidades e escolas técnicas, dentre outras organizações. Os prováveis OAC afiliados seriam aqueles envolvidos com atividades de calibração, ensaios e produção de materiais de referência, já acreditados ou em fase de acreditação ou ainda OAC que não se enquadram nas categorias anteriores. Para esses casos, foi definido conjunto mínimo de requisitos, tais como estudos de viabilidade técnica, para produção de MR(C), informações relativas à gestão da qualidade (relatórios de análise crítica, resultados de auditoria, entre outros), entendidas como ferramentas fundamentais para avaliar a capacidade do laboratório de obter os resultados esperados da sua atuação na Rede.

Tendo em vista, conforme mencionado, que o mecanismo mais adequado para a coordenação da rede seria a governança por meio de parcerias, seguiu-se para definição da estrutura organizacional. Dessa forma, o modelo proposto foi elaborado, conforme descrito na Figura 1, a seguir:



**Figura 1** - Organização e estruturação da REMEQ-I

Conforme apresentado na Figura 1, a estrutura da Coordenação é composta por um Coordenador e por uma estrutura de apoio composta por uma Secretaria. Cabe ao Coordenador, entre outras atribuições: a) coordenar as reuniões dos Comitês Executivo e Consultivo e as reuniões necessárias para gestão da rede; b) representar a REMEQ-I em fóruns técnicos e políticos pertinentes; c) coordenar as ações de controle e planejamento; e d) supervisionar os projetos desenvolvidos no âmbito da Rede.

À Secretaria caberá, entre outras atribuições: a) coordenar e operacionalizar as atividades da Rede; b) tratar as demandas; c) prover suporte aos comitês e grupos de trabalho e disponibilizar as informações produzidas no âmbito da Rede; d) administrar os convênios e contratos e e) implementar e manter o sistema de gestão da qualidade da Rede.

O Comitê Executivo é um órgão colegiado composto por representantes titulares, oriundos das Diretorias de Metrologia Científica e Indústria, Metrologia Aplicada às Ciências da Vida, Metrologia Legal, Avaliação da Conformidade, Inovação e Tecnologia e a Coordenação Geral de Articulação Internacional. Caberá ao Comitê Executivo, dentre outras atribuições: a) elaborar e acompanhar, em conjunto com a Secretaria Executiva, o Plano de Trabalho da REMEQ-I em conjunto com o coordenador; b) aprovar a adesão de integrantes à REMEQ-I, assim como membros do Comitê Consultivo; c) instituir Grupos de Trabalho para o desenvolvimento de atividades específicas; d) aprovar relatórios de atividades da REMEQ-I; e e) assegurar a implantação e manutenção do Sistema de Gestão da Qualidade da REMEQ-I.

O Comitê Consultivo é composto por profissionais com conhecimento na área de metrologia, regulamentação e qualidade. Dessa forma, fazem parte desse Comitê, representantes de instituições reconhecidas, tais como: agências reguladoras, associações e representantes da indústria nas áreas química e afins, redes temáticas e instituições de fomento, entre outros.

Ao Comitê Consultivo caberá, entre outras atividades, assessorar o Comitê Executivo, por meio da análise de pontos críticos do mercado, barreiras técnicas e indicação de demandas.

Buscando dar maior flexibilidade à estrutura, optou-se por criar Grupos de Trabalho por esses serem instituídos para resolver problemas específicos em um período pré-estabelecido, ao contrário dos Comitês Técnicos que seriam de caráter permanente.

Uma vez definida a estrutura organizacional, procedeu-se a uma análise dos pontos críticos do processo de funcionamento da rede. De uma forma geral, o processo de tratamento das demandas relativas à MR ou MRC acontecerá de acordo com os seguintes passos: as demandas, recebidas de diversas fontes, serão encaminhadas à Secretaria da REMEQ-I e analisadas, de modo a verificar se, de fato, trata-se de uma nova demanda ou de uma demanda já processada ou em processamento na rede.

Quando se tratar de demanda existente, o demandante será informado sobre o tratamento encaminhado pela rede. No caso de nova demanda, essa será submetida para avaliação pelo Comitê Executivo e análise quanto à sua prioridade e ineditismo.

Se a demanda for considerada prioritária, mas não inédita, será verificada a existência de laboratórios que já disponham das competências necessárias para atendê-la, produzindo o MR(C) ou, caso contrário, que tenha condições de desenvolvê-las, após participar de capacitações adequadas. Nos casos em que a demanda é prioritária e inédita, serão conduzidos os processos para o desenvolvimento do MR(C). Sempre que possível, serão identificados laboratórios que demonstrem interesse e capacidade técnica para desenvolver e, posteriormente, produzir o MRC. Nesses casos, a *expertise* do Inmetro, aliada à formação de Grupos de Trabalho, com especialistas de instituições integrantes da rede, e aos processos adequados de colaboração e parceria serão fatores importantes para o desenvolvimento.

A rede contará com profissionais qualificados para as capacitações necessárias, e o Inmetro atuará, em função dos recursos disponíveis, visando contribuir com profissionais e instalações para capacitações teóricas e práticas.

#### **4.1.3 Desafios para o estabelecimento de um novo modelo de cooperação em metrologia química**

O primeiro desafio enfrentado foi o de identificar, reunir e convencer um grupo especial de atores que se identificassem com a proposta da criação e implementação da rede. Nesse caso, a resposta foi praticamente imediata, destacando-se além, obviamente do Inmetro, a participação e contribuição da Fundação Oswaldo Cruz e da Universidade Federal do Rio de Janeiro, que contribuíram e continuam a contribuir com construção dos alicerces da rede.

Tendo em vista o modelo apresentado na seção anterior e as demais questões aqui apresentadas, o segundo desafio foi estabelecer uma forma de atuação que criasse o ambiente e as condições necessárias para a introdução de inovações, não só tecnológicas, mas também de gestão. Em particular, no que diz respeito ao papel de um instituto nacional de metrologia como agente do Estado, o desafio envolve promover a articulação e governança, no que tange ao atendimento das demandas por serviços metrológicos na área de química, bem como em outras áreas em que a estrutura apresentada possa ser reproduzida. Assim, quanto à produção de MR(C), o Inmetro, passará de uma situação em que atuava, praticamente, como o único responsável pelo desenvolvimento e produção, para atuar como um agente ativador, articulador e coordenador dos processos junto aos demais agentes, por meio dos mecanismos mencionados (Kissler, 2006).

O terceiro desafio foi adaptar – com base no conhecimento existente na literatura, no cenário real apresentado por meio da situação-problema e nos recursos disponíveis – um modelo estrutural de governança capaz de tornar a administração da rede flexível, motivadora e descentralizada. Nesse sentido, a administração por resultados, como uma das formas de exercer a descentralização, será usada para definir mecanismos de avaliação do desempenho das operações da rede, fazendo uso, entre outras ferramentas, de indicadores sintonizados com as estratégias e objetivos da rede. Tais indicadores envolvem: índices de capacitação, índices de MR(C) desenvolvidos ou produzidos, índices de captação de recursos, dentre outros. Associado a esse desafio está a tarefa de formular as políticas, e documentar os mecanismos legais e outros procedimentos, segundo os preceitos estabelecidos por normas de gestão aplicáveis e a legislação pertinente, bem como estabelecer os mecanismos adequados para a tomada de decisão, alinhados com a proposta de governança.

O quarto desafio diz respeito ao cumprimento da missão da REMEQ-I, pois essa prevê uma tarefa que sabemos ser, ao mesmo tempo, ampla e complexa, que é o desenvolvimento da metrologia química num país com as dimensões do Brasil e com demandas tão diversificadas. Dessa forma, caberá à rede, promover a integração e capacitação dos seus integrantes, de modo a se posicionar como um fórum de referência na busca por resultados metrologicamente confiáveis, por meio, não só da aplicação do conhecimento científico e tecnológico disponível, mas também por meio da geração de conhecimento novo e sua disponibilização para a comunidade científica e para a sociedade. Além disso, alinhado com os modelos mais avançados de gestão, a tarefa deverá ser fundamentada nos conceitos de transparência, confiança, cooperação, trabalho em equipe, comprometimento e foco em resultados. Nesse sentido, um desafio associado é o da definição dos mecanismos para a obtenção de recursos não só para o desenvolvimento dos projetos originados na rede, mas também para o funcionamento da estrutura de governança e os elementos que permitem a sua aplicação.

Finalmente, entre os desafios que ainda estão por vir está a tarefa de estabelecer mecanismos adequados de comunicação para a divulgação das propostas da rede, sua missão e sua importância, não só para o público interno ao Inmetro, que desempenhará um papel fundamental na disponibilização do conhecimento, quanto no que diz respeito ao público externo em que estão envolvidos os potenciais integrantes da rede e a sociedade em geral, principal parte interessada nos resultados produzidos pela rede. Assim, a criação de um portal ambientado na *Internet*, será o principal canal de comunicação e compartilhamento de informações e conhecimento, podendo ser usado, inclusive, como meio para a utilização de ferramentas de educação à distância durante os processos de capacitação. Nesse sentido, uma das primeiras atividades de comunicação trata da apresentação e lançamento da REMEQ-I durante o *Congresso Brasileiro de Metrologia*, organizado pela Sociedade Brasileira de Metrologia, em Ouro Preto/Minas Gerais, Brasil, com a participação dos atores envolvidos com o tema.

É importante destacar as vantagens obtidas pelos integrantes da rede, que são: a) a oportunidade de aumentar suas competências e, conseqüentemente, a capacidade de atender aos requisitos para a obtenção da acreditação; b) o aumento da oportunidade de lançar novos materiais de referência e outros serviços metrológicos no mercado, em sintonia com as demandas prioritárias do país; c) a possibilidade de obtenção de ganhos científicos e tecnológicos, resultando em maior competitividade e eficiência frente a outros laboratórios do mercado.

## **5. Conclusões**

Este artigo descreveu as etapas envolvidas na implantação da Rede Brasileira de Metrologia Química (REMEQ-I) e os desafios encontrados para a realização dessa tarefa de forma compatível com modelos teóricos disponíveis na literatura. Entre esses desafios, o primeiro foi identificar, reunir e convencer um grupo especial de atores que se comprometessem com a proposta de criação e implementação da rede. O segundo foi estabelecer a forma de atuação e criação do ambiente e condições de funcionamento da rede. O terceiro foi estabelecer o modelo de governança, o quarto foi definição do mecanismo de obtenção de recursos para o desenvolvimento de projetos da rede e o quinto foi definir os mecanismos adequados de comunicação e divulgação das propostas da rede.

Para enfrentar as questões que conduziram à criação do modelo, ficou claro desde o início, que os mecanismos de articulação e coordenação mais apropriados seriam respectivamente, a atuação em rede e a governança, predominantemente por meio de parcerias. Assim, um dos principais desafios foi, justamente, o de se adaptar à atuação em rede, e à mudança cultural dela decorrente, de forma a contribuir com as mudanças necessárias que levem a um entendimento do Estado, aqui representado pelo Inmetro, como um dos agentes, indutores da governança.

A rede tem como missão avançar no desenvolvimento da metrologia química no país e promover a integração e capacitação dos seus integrantes, com vistas a disponibilizar resultados para a sociedade. Para isso, se posiciona como um fórum de referência na busca de resultados metrologicamente confiáveis, por meio da aplicação e geração de conhecimento científico e tecnológico, alinhada com práticas e fundamentos reconhecidos.

## 6. Reconhecimentos

Os autores reconhecem a participação e contribuição e, em alguns casos, o patrocínio, das seguintes pessoas, fundamentais para o desenvolvimento das atividades que são objeto do presente artigo. Entre essas pessoas destacam-se: Armi W. Nóbrega, Humberto S. Brandi, João A. H. da Jornada, José Carlos F. Netto, Luiz A. d'Ávila, Marcos Henrique de L. Campino, Márcio R. Paiva, Paulo Roberto da F. Santos, Renata M. H. Borges, Roberto B. Flatschart, Rodnei F. Dias, Romeu J. Daroda, Valnei S. Cunha.

## 7. Referências

ABNT. **Usos de materiais de referência certificados.** ABNT. Rio de Janeiro. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). ISO GUIA 33:2002.

ABNT. **Materiais de Referência - Conteúdo de Certificados e Rótulos.** ABNT. Rio de Janeiro. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). ISO Guia 31:2004.

ABNT. **Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.** ABNT. Rio de Janeiro. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR ISO/IEC 17025:2005.

ABNT. **Termos e Definições relacionados com Materiais de Referência.** ABNT. Rio de Janeiro. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). ABNT ISO GUIA 30:2011.

ABNT. **Requisitos gerais para a competência de produtores de material de referência.** ABNT. Rio de Janeiro. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). ISO GUIA 34:2012.

BIPM. **The International System of Units (SI)**. Bureau International de Poids and Measures (BIPM), 2013. Disponível em: <http://www.bipm.org/en/si/>. Acesso em: 05/09/2013.

BRASIL/MDIC. **Plano Brasil Maior: Inovar para competir. Competir para crescer**. Ministério da Indústria e Comércio Exterior, 2011. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/brasilmaior>>. Acesso em: 11/05/2013

CASAROTTO, N. F.; PIRES, L. H. **Redes de Pequenas e Médias Empresas e Desenvolvimento Local: Estratégias para a Conquista da Competitividade Global com Base na Experiência Italiana**. São Paulo: Atlas, 2001.

CONMETRO. **Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira, 2008 – 2012**. Conselho Nacional de Metrologia, 2008. Rio de Janeiro, Brasil.

CRUZ, J.A.W., Martins, T.S., Quandt, C.O., **Redes de Cooperação: um enfoque de governança**, Revista Alcance, vol. 15, 190-208, 2008.

INMETRO. **Barreiras técnicas às exportações: o que são e como superá-las**. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), 2009. Rio de Janeiro: Inmetro.

KISSLER, L., HEIDEMANN, F.G., **Governança Pública: novo modelo regulatório para as relações entre Estado, mercado e Sociedade**, Revista de Administração Pública, 40(3), 479-99, 2006.

SOUZA, V., DIAS, R., **Estudo de Prospecção de Demanda referente ao Programa de Articulação do Inmetro com o Setor Químico**, Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), 2011. Rio de Janeiro: Inmetro.

WOOD, S. **Using Reference Materials to Establish Metrological Traceability. Application Note 3**. European Reference Materials, 2008.