

5º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

CATEGORIA 3

**GESTÃO DE ATIVOS - ADEQUAÇÃO DO LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO
DO METRÔ-SP ATENDENDO A NORMA ABNT NBR ISO IEC 17025 E O
AUMENTO DE CONFIABILIDADE DOS PROCESSOS DE MANUTENÇÃO DOS
SISTEMAS METROFERROVIÁRIOS**

RESUMO

O Laboratório de instrumentação do METRÔ-SP realiza a calibração, a manutenção e a gestão de cerca de 8.000 instrumentos de diversas grandezas de medição, tais como: das áreas: dimensional, pressão, torque, massa e elétrica que pertencem à empresa.

O trabalho executado pelo laboratório é de fundamental importância, pois o mesmo funciona como uma área estratégica dentro da empresa que possui como finalidade não somente disponibilizar os instrumentos calibrados para as áreas, mas também garantir que foram empregados métodos e procedimentos de calibração adequados e eficazes para as atividades que se destinam.

Após a implantação da norma ABNT NBR ISO 17025 e a avaliação e aprovação pela CGCRE/INMETRO o laboratório receberá um número por sua acreditação, participará da Rede Brasileira de Calibração (RBC) e possuirá um nível de reconhecimento e credibilidade

muito maior no mercado, pois a norma garante que tanto a documentação quanto os métodos de calibração aplicados estão compatíveis com os melhores laboratórios de calibração mundiais.

A acreditação consolida a posição do METRÔ-SP como vanguarda na manutenção dos sistemas metroferroviários. A principal importância de se manter um laboratório interno para a calibração de instrumentos de medição é para garantir confiabilidade, segurança, know-how e a disponibilidade dos instrumentos para os processos de manutenção do METRÔ-SP.

1. INTRODUÇÃO

Devido à globalização, à abertura dos mercados e à conseqüente chegada ao país de inúmeras empresas estrangeiras que desde as suas chegadas já possuíam grandes diferenciais competitivos em relação às empresas nacionais, pois forneciam produtos em geral com uma qualidade superior, seguiam normas metrológicas, possuíam selos de garantia da qualidade e muitas vezes eram certificadas por normas internacionais como a ABNT NBR ISO/IEC 17025, que para atestar a qualidade de um laboratório de calibração analisa se toda a documentação referente a aquele serviço solicitado está de acordo à atividade a que se destina (como a ISO 9001) e esta norma se distingue principalmente das demais por avaliar e atestar a competência técnica dos colaboradores do laboratório em questão, este novo cenário apresentado resultou para as empresas nacionais em perda de mercado de produtos e o risco de falências generalizadas, como resposta a este novo cenário e para garantirem as suas sobrevivências estas empresas tiveram que se adequar a este modelo imposto e passaram a buscar melhorias contínuas da qualidade de seus

produtos e começaram a buscar certificações como ABNT NBR ISO/IEC 17025 para a melhoria de seus processos e para o desenvolvimento profissional de seus gestores e do seu corpo técnico.

“A adoção da NBR ISO/IEC 17025, além de promover rastreabilidade dos documentos, também requer a comprovação da competência técnica do laboratório para execução do serviço, tornando necessárias adequações para implementação dos diversos requisitos”. (ZAGO, 2009, p.74).

Zago (2009), também define que a acreditação é a atestação de terceira parte relacionada a um organismo de avaliação da conformidade, comunicando a demonstração formal da sua competência para realizar tarefas específicas de avaliação da conformidade.

O organismo de acreditação do Sistema Brasileiro de Certificação é o INMETRO, cabendo às entidades por ele acreditadas a condução das atividades de certificação de conformidade e de treinamento de pessoal. No Inmetro, a acreditação possui caráter voluntário e representa o reconhecimento formal da competência de um Organismo de Avaliação da Conformidade – OAC para desenvolver tarefas específicas, segundo requisitos estabelecidos.

Analisando o contexto atual e verificando que os laboratórios que se tornaram referência em serviços de calibração de instrumentos de medição foram em sua grande maioria os que buscaram sua Acreditação pelo INMETRO/CGCRE que para ser obtida os laboratórios devem atender aos requisitos definidos na norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, e devido ao METRÔ-SP agora ter como proposta além de prestar os serviços internos para a própria empresa, também prestar serviços externos de calibração de instrumentos de medição para outras empresas do governo, tais como: CPTM, SABESB, Via 4, nada mais justo do que buscar a certificação de seu laboratório de metrologia pela norma ABNT NBR ISO/IEC 17025, porque

a mesma o deixará com um nível de credibilidade e reconhecimento muito maior no mercado, pois foi este o caminho que grandes empresas e centros de pesquisas já trilharam, tais como: MITUTOYO, IPT, CTA além de outras empresas.

As empresas que já possuem a certificação implantada ganham um número por sua acreditação (sinônimo de certificação) e passam a pertencer à Rede Brasileira de Calibração (RBC) o que garante à empresa que tanto sua documentação quanto os métodos aplicados na calibração de seus instrumentos de medição estão de acordo com a finalidade a que se destinam, e também estão em conformidade com qualquer outro laboratório ou centro de pesquisa que pertence a este seleto grupo, devido a isto e por ter como objetivo se tornar uma referência em serviços de calibração de instrumentos de medição, o METRÔ de SP está em busca da certificação de seu Laboratório de metrologia através da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo geral

Demonstrar a metodologia que será utilizada para implantar a Certificação do Laboratório de Instrumentação do METRÔ-SP através da norma ABNT NBR ISO-IEC 17025 onde serão utilizados para isto os conhecimentos já adquiridos através da experiência ao longo dos anos executando as atividades e o auxílio de uma empresa de consultoria especializada na implantação desta norma para nortear as ações/ decisões a serem tomadas.

1.1.2. Objetivos específicos

- Aumentar a qualidade e a confiabilidade dos serviços de calibração de instrumentos executados internamente pelo METRÔ-SP;

- Reduzir o número de falhas/retrabalhos;
- Garantir maior disponibilidade, segurança e confiabilidade nos processos de manutenção dos sistemas metroferroviários;
- Despontamento da qualificação técnica dos colaboradores e consolidação das equipes de manutenção do METRÔ-SP como referência no mercado nacional.

2. A NORMA ABNT NBR ISO IEC 17025

A necessidade de sobreviver à globalização do mercado, as exigências por entidades governamentais, a busca por maior confiabilidade dos resultados, a participação em novos mercados e a continuidade no mercado onde atuam, levam, cada vez mais, os laboratórios de ensaio e calibração a adotarem Sistemas de Gestão da Qualidade (SGQ) específicos, os quais têm sido aplicados e reconhecidos nacional e internacionalmente (TURUTA, 2015).

Segundo Scheid (2013, p. 11), “A aplicação da ISO/IEC 17025 em laboratórios de ensaio ou calibração é relevante, pois confere um valor diferenciado aos certificados emitidos por laboratórios cuja competência é reconhecida por um organismo acreditador”.

Ainda de acordo com Scheid (2013), esse reconhecimento pode imprimir vantagens ao laboratório, conforme INMETRO, tais como:

- Demonstrar um diferencial técnico e de gestão;
- Evidenciar a confiança nos resultados pela confirmação e reconhecimento da competência em produzir resultados rastreáveis, o que aumenta a sua credibilidade;
- Comprovar a imparcialidade quando o laboratório é de 1ª parte, ou seja, que presta serviços para a própria organização;

- Atender às exigências legais que envolvem a certificação de produtos e autoridades regulamentadoras, por exemplo, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA);
- Reduzir os custos e aumentar a competitividade dos exportadores brasileiros, pois os certificados conferidos por organismos acreditados são aceitos no mundo todo, partir de acordos de reconhecimento mútuo, pelo Fórum Internacional de Acreditação (IAF) e o instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial (INMETRO) ”.

No Brasil, a avaliação da competência de laboratórios de ensaio e calibração é feita pela CGCRE/INMETRO, num processo denominado acreditação, no qual auditorias são realizadas para determinar a conformidade do sistema de gestão do laboratório com a NBR ISO/IEC 17025. A acreditação dá ao laboratório reconhecimento nacional, já que o habilita a fazer parte da Rede Brasileira de Calibração (RBC), e internacional, devido aos acordos de reconhecimento mútuo entre organismos de acreditação.

A norma ABNT NBR ISO IEC 17025 define os requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração e permite através de sua observância a Acreditação do laboratório postulante.

A acreditação é o reconhecimento formal por um organismo de acreditação (INMETRO/CGCRE), de que um Laboratório atende a requisitos previamente definidos e demonstra ser competente para realizar suas atividades com a máxima confiança em seus serviços e agrega valor:

Para organismos de avaliação da conformidade acreditados:

- Disponibiliza valioso recurso através de um grupo de avaliadores da conformidade, independentes e tecnicamente competentes;

- Fornece um processo de avaliação único, transparente e reproduzível com o qual se evita a utilização de recursos próprios, se elimina o custo da reavaliação e se reforça a coerência;
- Reforça a confiança do público nos serviços prestados;
- Fomenta os esquemas confiáveis de auto-regulação do próprio mercado, incrementando a competência e a inovação.

Para as organizações certificadas:

- Possibilita a tomada de decisões acertadas, diminuindo o risco da tomada de decisões com base em avaliações incorretas, ou o que é pior, ter seu produto rejeitado pelo comprador que não aceita certificações não acreditadas;
- Garante a aceitação internacional dos produtos sem a necessidade de repetições das avaliações realizadas.

Para os consumidores finais:

- Inspira confiança no provedor ao garantir que o produto foi avaliado por um organismo independente e competente;
- Aumenta a liberdade de escolha e fomenta um mercado livre, porém confiável.

A norma ISO 17025 está dividida em duas partes principais (conforme Quadro 1):

- Seção 4 (Requisitos da Direção) que são os requisitos que asseguram a continuidade da competência técnica;
- Seção 5 (Requisitos Técnicos) que são os requisitos que asseguram a competência técnica.

4. Requisitos da direção	5. Requisitos técnicos
<ul style="list-style-type: none"> 4.1. Organização 4.2. Sistema de gestão 4.3. Controle de documentos 4.4. Análise crítica de pedidos, propostas e contratos 4.5. Subcontratação de ensaios e calibrações 4.6. Aquisição de serviços e suprimentos 4.7. Atendimento ao cliente 4.8. Reclamações 4.9. Controle de trabalhos de ensaio e calibração não-conforme 4.10. Melhoria 4.11. Ação corretiva 4.12. Ação preventiva 4.13. Controle de registros 4.14. Auditorias internas 4.15. Análise crítica pela direção 	<ul style="list-style-type: none"> 5.1. Generalidades 5.2. Pessoal 5.3. Acomodações e condições ambientais 5.4. Métodos de ensaio e calibração e validação de métodos 5.5. Equipamentos 5.6. Rastreabilidade de medição 5.7. Amostragem 5.8. Manuseio de itens de ensaio e calibração

Quadro 1 – Requisitos da Direção e Requisitos Técnicos da Norma ISO 17025

Fonte: Elaborado pelo autor

3. A COORDENAÇÃO GERAL DE ACREDITAÇÃO (CGCRE) DO INMETRO

A Coordenadoria Geral de Acreditação do Inmetro (CGCRE) é o organismo de acreditação de organismos de avaliação da conformidade reconhecido pelo Governo Brasileiro. A CGCRE é, portanto, dentro da estrutura organizacional do Inmetro, a unidade organizacional principal que tem total responsabilidade e autoridade sobre todos os aspectos referentes à acreditação, incluindo as decisões de acreditação.

A CGCRE e as demais unidades organizacionais do Inmetro colaboram no sentido da implementação das diretrizes do CONMETRO, sendo mantida a independência da CGCRE como organismo de acreditação, evitando-se qualquer conflito com atividades de avaliação da conformidade realizadas pelas outras unidades organizacionais do Inmetro ou por

quaisquer outros órgãos governamentais. A figura 1 apresenta a estrutura organizacional do INMETRO e exemplos de órgão de acreditação de outros países

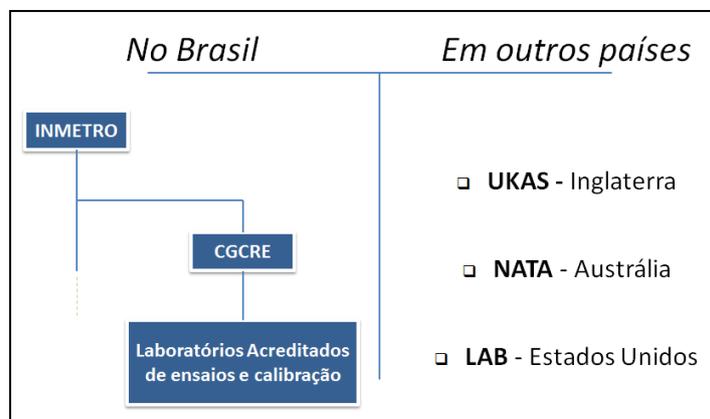


Figura 1 – Órgãos de acreditação no Brasil e no mundo

Fonte: Metrô-SP

A acreditação é de caráter voluntário e não discriminatória, ou seja, é opcional e pode ser concedida para qualquer laboratório de ensaio e/ou calibração, público ou privado independente do seu porte, desde que sejam atendidos os critérios para acreditação.

Conceição (2013, p.11) afirma que:

[...] a economia globalizada contribuiu para o aumento da demanda de serviços realizados por laboratórios acreditados e, conseqüentemente, para o aumento da importância da acreditação. Os acordos de reconhecimento mútuo realizados entre Organismos de acreditação facilitam o comércio entre os países, uma vez que os resultados emitidos por laboratórios acreditados são aceitos nos países signatários desses acordos.

3.1. ACORDOS DE RECONHECIMENTO MÚTUO ENTRE O BRASIL E OS DEMAIS PAÍSES

Segundo o INMETRO a Coordenação Geral de Acreditação (CGCRE), juntamente com organismos de acreditação congêneres de outros países, vem buscando estabelecer, por meio de cooperações regionais e internacionais de organismos de acreditação, acordos que

possam promover a confiança daqueles que se utilizam dos resultados de ensaios e calibrações, assim como dos certificados emitidos por organismos de certificação acreditados para sistema de gestão e consulta.

Os acordos de reconhecimento mútuo entre organismos de acreditação são uma das formas mais efetivas de facilitar a eliminação da necessidade de re-ensaio de materiais e de produtos nos países importadores, problema identificado pela Organização Mundial do Comércio (OMC) como uma das maiores barreiras técnicas ao comércio.

Como signatária dos Acordos de Reconhecimento Mútuo (MLA), a CGCRE reconhece as práticas de outros sistemas de acreditação como equivalentes àsquelas do seu próprio sistema, no âmbito do respectivo MLA.

Com estes acordos, os certificados e relatórios emitidos por organismos de avaliação da conformidade (OAC) acreditados pela CGCRE passam a ser aceitos pelos demais organismos de acreditação signatários. De igual modo, a CGCRE recomenda a aceitação dos certificados e relatórios emitidos por OAC acreditados por outros signatários, pois reconhece que estes possuem um sistema de acreditação que funciona nas mesmas bases do sistema da CGCRE.

Os acordos de reconhecimento mútuo entre organismos de acreditação serão, cada vez mais, ferramentas facilitadores do comércio e uma base técnica para os acordos de comércio exterior entre os governos.

4. GARANTIA DA QUALIDADE DOS RESULTADOS

4.1. CONTROLE DOS FATORES DE INFLUÊNCIA

A garantia da qualidade dos resultados é definida por uma série de ações promovidas pelo laboratório, com o intuito de manter a confiabilidade das atividades de calibração. Para isto,

são determinados critérios de aceitação e realizados controles e monitoramento dos fatores que podem influenciar na qualidade do trabalho.

4.2. VALIDAÇÃO DOS MÉTODOS DE CALIBRAÇÃO DO METRÔ-SP

As validações dos métodos desenvolvidos pelo laboratório são feitas através de avaliações de medições realizadas internamente (intralaboratoriais) e em comparação com outros laboratórios (interlaboratoriais).

4.2.1. Intralaboratorial (Cálculo da precisão dos resultados entre os operadores)

O laboratório deve realizar este ensaio sempre que houver:

- Alterações no quadro de funcionários que executam os processos de calibração do escopo;
- Ou quando adquirir um novo equipamento/padrão de calibração;
- Ou quando definido no arquivo “Controle de validações”.

Utilizando o procedimento de calibração específico para o item a ser calibrado e o padrão adequado, deve ser realizada uma série de medições obedecendo as seguintes características (reprodutibilidade):

- Diferentes operadores;
- Mesmo procedimento;
- Mesmo instrumento usado sob mesmas condições;
- Mesmo local.

4.2.2. Entre métodos

Quando o laboratório possuir mais de um padrão e mais de um método, para o mesmo instrumento, deve ser feita uma comparação entre métodos, para assegurar que ambos são capazes de realizar a calibração atendendo a qualidade requerida dos resultados.

Esta comparação deverá ser realizada obedecendo as seguintes características:

- Diferentes/mesmos procedimentos;
- Diferentes padrões;
- Mesmo operador;
- Mesmo instrumento.

4.2.3. Interlaboratorial

Deve ser realizada uma comparação dos resultados da calibração do laboratório (OFJ/PCS/IST) com os de outro laboratório já validado pela CGCRE. De posse desses valores, é possível verificar se o método de calibração do laboratório em análise fornece resultados confiáveis em termos de exatidão.

Neste caso, é realizada a Reprodutibilidade da calibração obedecendo as seguintes características:

- Diferente operador;
- Diferente procedimento;
- Diferente local;
- Diferente padrão;

- Mesmo instrumento.

4.2.4. Ensaio de proficiência

Comparação de resultados de calibrações aplicada por provedores de ensaios (que atendam aos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17043) para avaliação da sua competência técnica.

5. A ANÁLISE DE SWOT E SUA APLICAÇÃO NO METRÔ-SP

De acordo com Lemos *et al.* (2012) o entendimento dos ambientes externo e interno é fundamental para a organização, pois com a compreensão do presente pode-se antever o futuro, colaborando desta forma para a elaboração da estratégia.

Lopes (2013, p. 25) aponta que:

Gestores estratégicos e pesquisadores buscam entender as fontes de vantagem competitiva das firmas. Nesse sentido as organizações direcionam esforços na realização de diagnósticos externo e interno. Ao olhar para além das organizações, busca-se identificar as oportunidades e ameaças. Por outro lado, o olhar interno identifica as forças e fraquezas organizacionais. Esse processo ficou conhecido na literatura como análise de SWOT. Entretanto, da ênfase dada às questões externas decorreu uma deficiência de análise em relação às implicações internas.

Mintzberg, Ahlstrand e Lampel (2010) *apud* Benchimol Ferreira (2016, p. 22) afirma que:

Existem muitos modelos de planejamento estratégico, no entanto a maioria seguem as mesmas ideias básicas: “tome o modelo SWOT, divida-o em etapas claramente delineadas, articule cada uma delas com muitas listas de verificação e técnicas e dê atenção especial à fixação de objetivos no início e à elaboração de orçamentos e planos operacionais no final”.

Ruiz (2013) acrescenta que apesar da administração estratégica ter se desenvolvido e crescido em várias direções, o modelo de SWOT continua a ser usado como uma peça central, que mostra as diretrizes típicas sobre a abordagem interna e externa, conforme apresenta na Figura 2.

		Oportunidades					SOMA	Ameaças					SOMA
		Oportunidade 1	Oportunidade 2	Oportunidade 3	Oportunidade 4	Oportunidade 5		Ameaça 1	Ameaça 2	Ameaça 3	Ameaça 4	Ameaça 5	
Pontos Fortes	Ponto 1	2	2	2	2	2	10	2	1	2	2	2	9
	Ponto 2	1	1	1	1	1	5	2	0	1	2	0	5
	Ponto 3	2	2	2	2	2	10	1	0	2	2	2	7
	Ponto 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	Ponto 5	2	1	2	0	1	6	0	0	1	1	0	2
	SOMA	7	6	7	5	6	31	5	1	6	7	5	24
Pontos Fracos	Ponto 1	2	2	2	2	1	9	2	2	2	2	1	9
	Ponto 2	2	2	2	2	2	10	2	0	2	2	2	8
	Ponto 3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	5
	Ponto 4	2	2	2	2	2	10	2	2	2	2	2	10
	Ponto 5	0	1	0	1	1	3	0	0	2	1	1	4
	SOMA	6	7	6	7	6	32	7	5	9	8	7	36

0 = Sem relação / 1 = Pouca relação / 2 = Muita relação

Figura 2 – Modelo da matriz SWOT

Fonte: Fundação CERTI (2015)

A Figura 3, apresenta a aplicação da matriz de SWOT no ambiente organizacional do METRÔ-SP através da análise de seus pontos fortes, pontos fracos, suas oportunidades para o negócio e as ameaças que podem surgir ao implantar a acreditação do seu laboratório de Instrumentação conforme a norma ISO 17025.

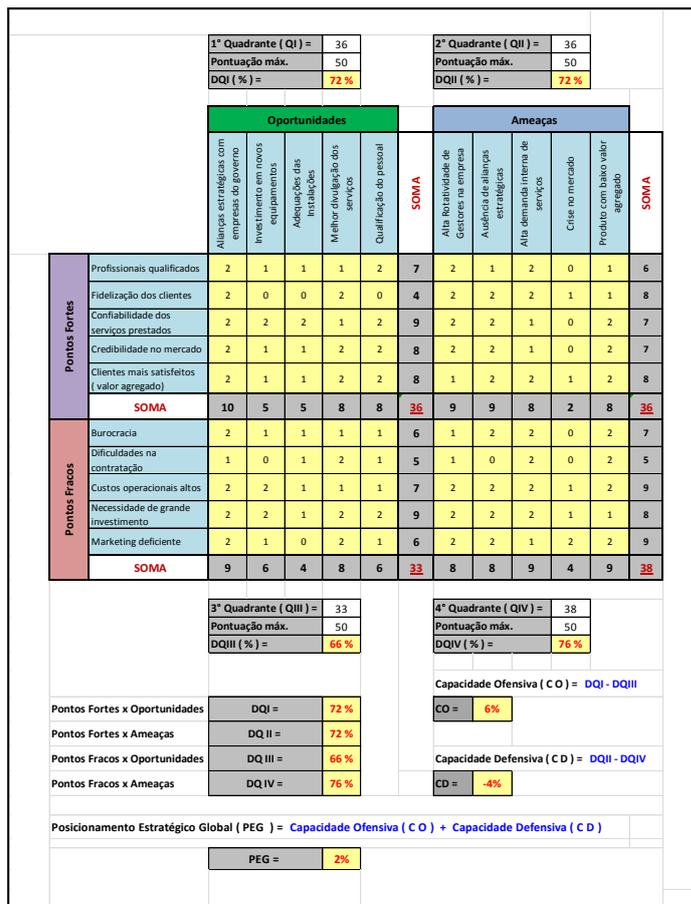


Figura 3 – Matriz de SWOT aplicada ao METRÔ-SP

Fonte: Elaborada pelo autor

A figura 4 apresenta a escala do posicionamento global que serve para analisar através da matriz de Swot se o investimento no futuro negócio será: favorável, muito favorável, equilibrado, desfavorável ou muito desfavorável.

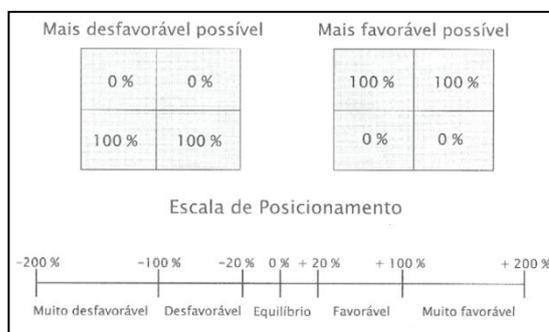


Figura 4 - Escala de Posicionamento Estratégico global

Fonte: Fundação CERTI (2015)

A matriz de Swot aplicada ao METRÔ-SP apresentou como resultado de posicionamento estratégico global o valor de 2% o que representa através da análise da escala de posicionamento (figura 4) que o investimento a ser realizado para acreditação do laboratório seria equilibrado.

6. DIAGNÓSTICO

6.1. PROCESSOS PARA A ACREDITAÇÃO DO LABORATÓRIO DE INSTRUMENTAÇÃO DO METRÔ-SP ATRAVÉS DA NORMA ABNT NBR ISO 17025

6.1.1. Como surgiu a ideia da acreditação do laboratório de instrumentação do METRÔ-SP através da norma ABNT NBR ISO 17025

Em Março de 2011 através da participação no evento “Reuniões do presidente com a supervisão”, foi manifestada a ideia da acreditação do laboratório de Instrumentação, ideia essa que foi aceita pela presidência da empresa.

O que se vislumbrava na época era:

- O reconhecimento das atividades de calibração de instrumentos por organismo externo, aumentando desta forma a credibilidade dos serviços prestados;
- A venda de serviços de calibração de instrumentos de medição – principalmente para empresas ligadas ao estado através de convênios.

6.1.2. A contratação da empresa de consultoria para o auxílio no processo de acreditação do laboratório

Com o objetivo de obter um acompanhamento das ações e uma opinião especializada a respeito da implantação da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 em seu laboratório de Instrumentação, o METRÔ-SP contratou pelo processo de licitação (onde as empresas concorrentes deveriam atender a especificação e possuir o menor preço) uma empresa de consultoria para auxiliar na tomada de decisões e esclarecimento de todos os requisitos necessários da norma que deverão ser atendidos para a sua implantação.

A contratação da empresa teve por objetivo a prestação de serviços técnicos de consultoria, bem como apoio e acompanhamento na implementação de um sistema de gestão em conformidade com a NBR ISO/IEC 17025:2005 - requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração, no Laboratório de Metrologia do Metrô de São Paulo, visando a sua acreditação junto ao INMETRO.

O objetivo da contratação da empresa de consultoria foi:

- Realizar o diagnóstico da situação atual do Sistema de Qualidade do laboratório;
- Definição da política de qualidade laboratorial e dos objetivos;
- Elaboração de procedimentos documentados;
- Adequações dos equipamentos/ padrões e instrumentos dos processos de calibração e cálculo de incerteza de medição;
- Auditoria interna do sistema de gestão da qualidade do laboratório;
- Análise crítica;
- Ações preventivas e corretivas;

- Acompanhamento da auditoria do INMETRO.

6.1.3. Diagnóstico inicial da situação do laboratório realizado pela empresa de consultoria para a implantação da norma ISO 17025

Os aspectos que foram observados após a realização do primeiro diagnóstico realizado pela empresa de consultoria para atendimento dos requisitos da norma ABNT NBR ISO IEC 17025 foram levantadas as necessidades de:

- Definir a política e objetivos da qualidade específicos para o Sistema de Gestão da qualidade do laboratório;
- Elaborar o Manual do Sistema de Gestão do laboratório (SGL);
- Desenvolvimento de indicadores da qualidade;
- Elaborar um procedimento de análise crítica, procedimentos e rotina para a venda de serviços;
- Definir a estrutura e responsabilidades: Responsável técnico, Representante da direção, Alta direção e signatários;
- Adequação de procedimentos existentes para atendimento da norma (Ex.: aquisição de serviços em laboratórios RBC);
- Definir como será feito o canal de relacionamento externo e interno com os clientes;
- Definir a política e termo de sigilo e confidencialidade dos serviços;
- Elaborar procedimentos para manuseio, armazenamento, acondicionamento, proteção e transporte de instrumentos;
- Elaborar procedimento para confecção e preenchimento de relatórios e certificados de calibração;

- Elaborar planilhas de incertezas de medição por tipo de instrumento e tipo de grandeza de medição;
- Elaborar planilhas para a verificação intermediária de equipamentos/ padrões de calibração;
- Elaborar o modelo do Certificado de calibração acreditado RBC e a etiqueta de identificação;
- Definir a forma de disponibilização de informações sobre a calibração (para cliente interno);
- Elaborar de planilhas para a análise crítica dos resultados de calibração de padrões;
- Elaborar como serão realizados os registros para as condições ambientais e conferência de certificados de calibração;
- Elaborar o modelo de certificado de calibração;
- Elaboração de plano/procedimento e rotinas para participação em rotinas de comparação Inter- laboratorial;
- Adequar o ar condicionado do laboratório para atendimento da área mecânica grandeza dimensional (temperatura de referência: $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$);
- Deve ser realizado um aterramento atendendo as normas ABNT de aterramento elétrico;
- Depois de ajustadas às condições ambientais, estabilização e aterramento da rede elétrica, devem ser feitos experimentos para poder verificar sua influência nos cálculos de incerteza – somente após estes experimentos é que se verificará sua influência limitando ou não as incertezas ou mesmo inviabilizando alguma faixa do escopo.

6.1.4. Sugestão de cursos para a capacitação dos colaboradores do laboratório

A empresa de consultoria sugeriu ao METRÔ que fornecesse cursos para treinamento e capacitação dos colaboradores na área metrológica, os quais já estavam sendo fornecidos mesmo antes da consultoria. Os cursos de capacitação fornecidos pela empresa foram:

- Interpretação dos Requisitos da Norma ABNT NBR ISO 17025;
- Formação de Auditores Internos de Laboratório com base na ABNT NBR ISO 17025;
- Metrologia e confiabilidade metrológica;
- Cálculo de Incerteza de medição;
- Cálculo de incerteza de medição avançado (para os signatários);
- Manutenção e calibração de instrumentos convencionais e eletrônicos – paquímetros, micrômetros internos e externos, relógios comparadores e apalpadores.

Devido aos treinamentos que foram sugeridos pelo consultor já estarem sendo aplicados para os colaboradores do laboratório de instrumentação, foi realizada uma tabela conforme o exemplo do Quadro 2 para separar os colaboradores que já tinham realizado os treinamentos e os que não haviam realizado, a fim de finalizar a fase de treinamentos para todos os colaboradores do laboratório com o objetivo de nivelar a equipe.

TREINAMENTOS INDICADOS PELO CONSULTOR	EMPRESA	QUEM JÁ REALIZOU	QUEM FALTA REALIZAR
Interpretação da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005	X	Fulano, Cicrano e Beltrano	---
Formação Auditores NBR ISO/IEC 17025:2005	Y	Fulano e Cicrano	Beltrano
Metrologia e Confiabilidade Metrológica		Cicrano	Fulano e Beltrano
Calibração e Incerteza de Medição		Cicrano e Beltrano	Fulano
Avançado de Incerteza de Medição		---	---
Manutenção e Calibração de Instrumentos Convencionais e Eletrônicos - paquímetros, traçadores, micrômetros e relógios comparadores.	Z	---	---
Elaborar e realizar treinamentos internos: Nas áreas de pressão e torque	METRÔ	---	---

Quadro 2 – Treinamentos de metrologia indicados pelo consultor

Fonte: Elaborado pelo autor

6.1.5. Definição inicial do escopo para a acreditação do laboratório de instrumentação do METRÔ-SP

Após o diagnóstico inicial realizado pela empresa de consultoria contratada foi solicitada pela mesma a realização de um estudo interno da quantidade de instrumentos de medição pertencentes ao escopo do laboratório (grandezas de medição: dimensional, pressão e torque), e que seriam beneficiados por possuírem calibrações acreditadas pela RBC e, logo após esse estudo, verificou-se que a porcentagem em relação ao total de instrumentos mecânicos da empresa seria de 35,5%, conforme mostrado no Quadro 3.

ESCOPO (GRANDEZA)	SERVIÇO (INSTRUMENTO)	QTD	TOTAL	(%)
Dimensional	Paquímetro	367	718	20,5%
	Micrômetro externo	99		
	Micrômetro interno	115		
	Relógio comparador	93		
	Relógio apalpador	33		
	Súbito	11		
Pressão	Manômetro	121	181	5,2%
	Vacuômetro	22		
	Transmissor de pressão	38		
Torque	Torquímetro	345	345	9,8%
TOTAL DE INSTRUMENTOS ACREDITADOS RBC			1244	35,5%

CLASSIFICAÇÃO	QTD	QTD. (%)
Verificados	1736	49,5%
Calibrados	528	15,0%
Accreditados RBC	1244	35,5%
TOTAL GERAL	3508	100,0%

Quadro 3 – Levantamento inicial de instrumentos que seriam atendidos pelo escopo

Fonte: Metrô-SP

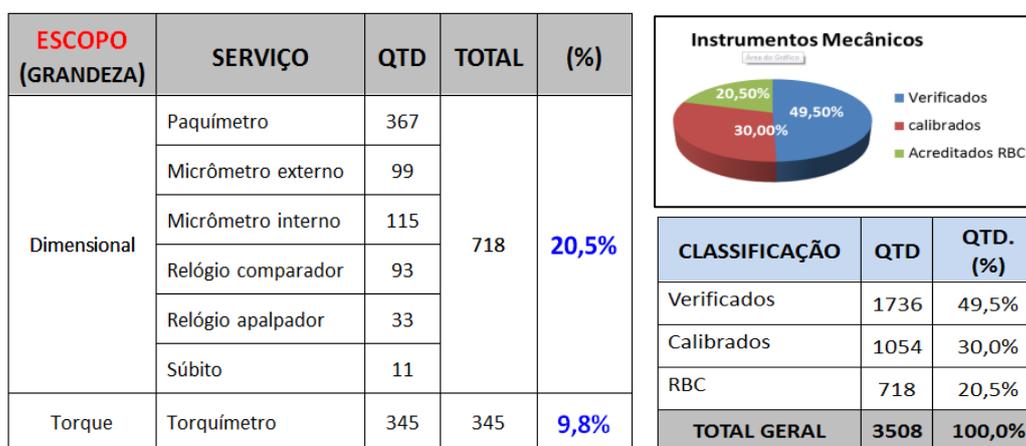
Após o levantamento inicial realizado ficou definido reduzir o escopo do laboratório, pois iniciar o processo de acreditação por um escopo menor permite:

- Focar um universo menor de instrumentos em relação ao total pretendido;
- Início/aprendizado;
- Processos com maior domínio técnico;
- Procedimentos de execução que estão mais próximos do exigido;
- Necessidade de priorizar a aquisição de 12 padrões do total de 36 solicitações;
- Não há aumento do Hxh no processo de calibração.
- Aumento gradual do escopo no futuro: torque, elétrica e pressão.

6.1.6. Definição oficial do escopo para a acreditação do laboratório de instrumentação do METRÔ-SP

Depois de ter realizado uma definição inicial para o escopo do laboratório em função dos instrumentos de medição pertencentes às grandezas: dimensional, pressão e torque

(conforme Quadro 4), após a análise do consultor foi sugerido por ele que o METRÔ iniciasse o seu processo de acreditação de laboratório por um escopo menor através das seguintes grandezas: dimensional e torque, através dos serviços de calibração dos seguintes instrumentos da grandeza dimensional: paquímetros, micrômetros externos, micrômetros internos, relógios comparadores, relógios apalpadores e súbitos e da grandeza torque para os serviços de calibração de torquímetro.



Quadro 4 – Definição do escopo para a acreditação do laboratório

Fonte: Metrô-SP

6.1.7. A estrutura analítica do projeto (EAP) para a implantação da norma

A EAP foi desenvolvida após a definição do escopo o para a acreditação do laboratório e em função deste escopo, ou seja, dos instrumentos das grandezas dimensional e torque para os tipos de serviços selecionados: paquímetros, micrômetros externos e internos, relógios comparadores e apalpadores, súbitos e torquímetro.

A figura 5 ilustra a EAP que foi elaborada através da decomposição das atividades com o intuito de nortear as ações para a implantação da norma ISO 17025 no laboratório de instrumentação do METRÔ-SP.

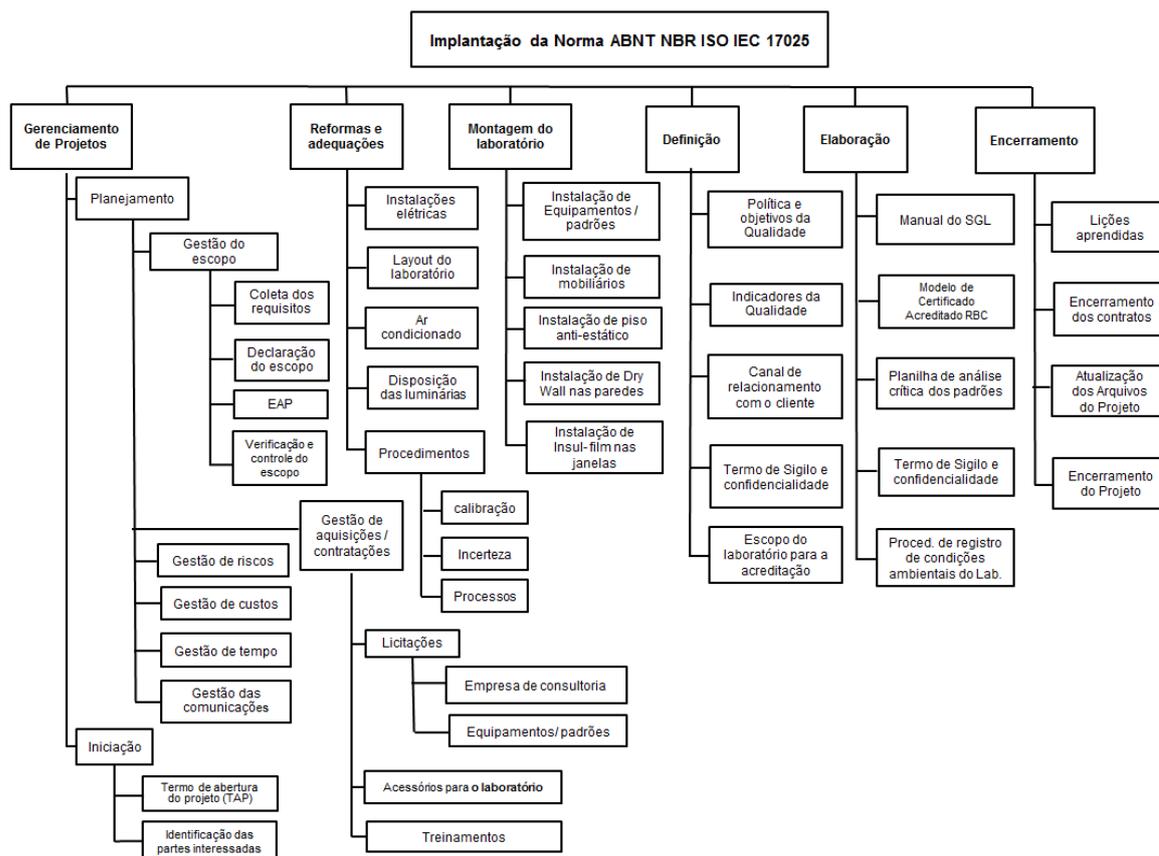


Figura 5 – EAP para a implantação da norma ABNT NBR ISO IEC 17025

Fonte: Elaborado pelo autor

6.1.8. Subdivisões das tarefas a serem executadas (por cada colaborador) para a implantação da acreditação no laboratório

Após a elaboração da estrutura analítica do projeto (EAP), foram levantadas através desta EAP desenvolvida as tarefas que seriam necessárias para a implantação da acreditação do laboratório através da norma ABNT NBR ISO IEC 17025, e tais tarefas foram sub-divididas entre os colaboradores do laboratório de instrumentação por meio do software Gantt Project com o objetivo de obter uma estimativa e a otimização do tempo necessário para atendimento dos requisitos da norma ISO 17025 para a sua implantação.

A figura 6 apresenta a tela do software Gantt Project mostrando, como exemplo, as tarefas que foram sub-divididas de um colaborador.

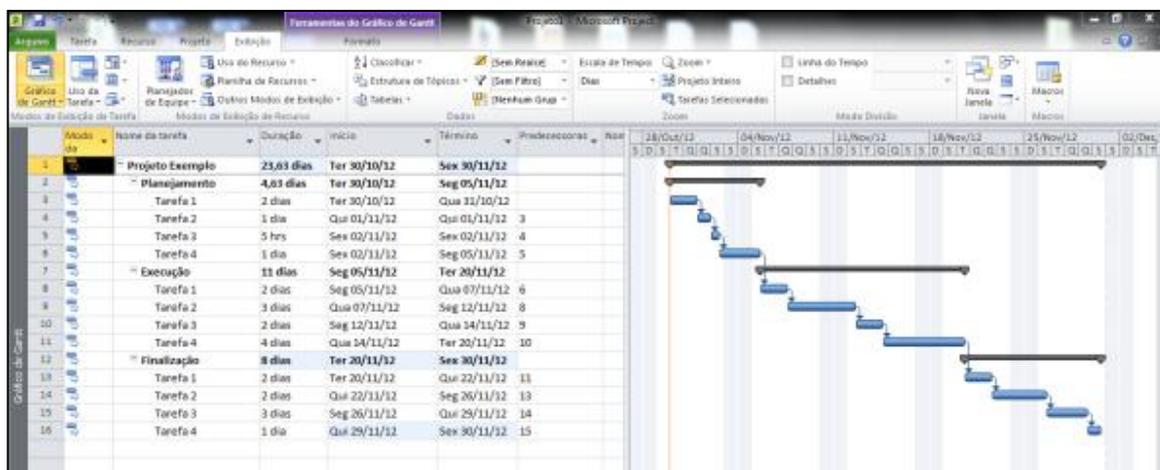


Figura 6 – Tarefas a serem realizadas por um colaborador pelo software Gantt Project

Fonte: Elaborado pelo autor

6.1.9. Solicitações de compras de equipamentos padrões e acessórios através de licitações para o atendimento da norma

Para atendimento dos requisitos da norma ISO 17025 foram levantadas as necessidades de aquisições de equipamentos padrões e acessórios para o laboratório, e após esse levantamento foram realizadas especificações bem detalhadas desses equipamentos/ acessórios, isto faz-se necessário devido ao processo de compra do METRÔ-SP ser através de licitações públicas, onde as empresas concorrente devem atender as especificações dos equipamentos/ padrões e a que possuírem o menor preço será a empresa vencedora daquela licitação.

A política na aquisição de serviços e suprimentos do METRÔ-SP está estruturada na obtenção de produtos e serviços com a melhor qualidade e no menor custo, atendendo ao

disposto na Lei Federal nº 8.666 (Lei das Licitações) e do Decreto Estadual nº. 46.074, de 30 de agosto de 2001 (BEC/SP – Bolsa Eletrônica do Estado de São Paulo).

Para o levantamento inicial das necessidades de equipamentos padrões e acessório foram usadas planilhas simplificadas conforme a mostrada no Quadro 5, e logo após especificações bem detalhas em um documento a parte.

ITEM	DESCRIÇÃO DO EQUIP. PADRÃO / ACESSÓRIO	QTD.	VALOR (R\$)	RAMBPO
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Quadro 5 – Planilha simplificada para o levantamento das necessidades de compras de equipamentos/ padrões

Fonte: Elaborado pelo autor

7. ANÁLISE DOS RESULTADOS

7.1. RESULTADOS DA PRIMEIRA AUDITORIA INTERNA REALIZADA PELA EMPRESA DE CONSULTORIA PARA A AVALIAÇÃO DO LABORATÓRIO

A primeira auditoria interna realizada pela empresa de consultoria apontou somente algumas pequenas não- conformidades que já foram resolvidas do sistemas de gestão, tais como:

- O ajuste dos pontos de medição da calibração de relógios comparadores para os que são indicados na norma específica;

- Uma melhoria nos critérios de análise críticas de equipamentos/ padrões de calibração quando retornam de calibração externa;
- Faltou um cadastro de empresas aprovadas para a prestação de serviços de calibração externa de equipamento/ padrões do laboratório de instrumentação.

Após a resolução das não- conformidades apresentadas na auditoria interna realizada pela empresa de consultoria foi elaborada pelo METRÔ uma Matriz de responsabilidades conforme o Quadro 6 (do item 7.2) para que cada colaborador saiba o seu papel dentro do processo de acreditação do laboratório.

7.2. MATRIZ DE RESPONSABILIDADES PARA O ATENDIMENTO/ MANUTENÇÃO

DA NORMA ABNT NBR ISO IEC 17025

Após corrigir as não conformidades (NC's) apontadas na auditoria interna realizada pela empresa de consultoria foi elaborada uma matriz de responsabilidades (conforme Quadro 6) para que cada colaborador do laboratório de Instrumentação de acordo com a sua função saiba quais são as suas responsabilidades dentro do sistema para o atendimento dos requisitos da norma ABNT NBR ISO IEC 17025.

O que?	Quem? (RACI)						
	RD	Tec. Exec.	Signatário	RT	Coord.	Grupo IST	SUP
Atualizar a Tabela Controle dos padrões.	I	R	R	I	I	I	C
Acompanhar o cronograma da Planilha "Plano de calibrações e Verificações intermediárias";							
Fazer as verificações intermediárias.		R	R				A
Analisar os valores da calibração externa de padrões;							
Atualizar os "templates" das planilhas de calibração dos padrões.							
Realizar anotações no formulário de Controle de temperatura.		R	R				A
Fazer backup das anotações no formulário de Controle de temperatura;		R	R				A
Fazer o backup dos registros automáticos do termohigrômetro;		R	R	I	I	I	
Acompanhar os "Pedidos de serviço externo" dos instrumentos;		R	R	I	I	I	R
Fazer as <u>inter-laboratoriais</u> dos instrumentos/ serviços;	A	R	R	I	I	I	R
Fazer o planejamento das <u>intra-laboratoriais</u> dos instrumentos/ serviços;	A	R	R	I	I	I	R
Acompanhar os "Pedidos de Serviço Externo" dos padrões do escopo;	I	I	I	I	I	I	R
Fazer a revisão das planilhas de calibração;		R	R				
Fazer o controle dos documentos internos;		R	R				
Fazer a revisão dos procedimentos de processos e de incerteza de medição;							
Fazer o controle de emissão de certificados de calibração;		R	R				A
Fazer o <u>entre-métodos</u> dos padrões do escopo;							
Acompanhar as solicitações de compra de padrões / acessórios;							
Acompanhar e controlar as revisões dos documentos do INMETRO;	I	I	I	R	I	I	I
Acompanhar e controlar as revisões das normas de referência para calibração;	I	I	I	R	I	I	I

Quadro 6 – Matriz de responsabilidades para atendimento da norma ISO 17025

Fonte: Metrô-SP

7.3. REDUÇÃO DE CUSTOS PARA O METRÔ APÓS A REALIZAÇÃO DOS TREINAMENTOS, ADEQUAÇÃO DO LABORATÓRIO À NORMA ISO 17025 E À INTERNALIZAÇÃO DA CALIBRAÇÃO DE INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO.

Após as adequações do Laboratório de instrumentação do METRÔ-SP para atendimento da norma ABNT NBR ISO IEC 17025 através do atendimento aos requisitos da gestão e técnicos desta norma, foram empregados os conhecimentos adquiridos ao longo deste processo e foram aplicados para a realização interna (na própria empresa) de serviços de calibração de instrumentos que eram enviados para empresas externas e também para o aprimoramento das técnicas de calibração de instrumentos que não pertenciam ao escopo, e foram obtidos resultados bem satisfatórios, onde é possível perceber através da Figura 7, que houve uma redução média de custo anual de aproximadamente R\$ 280.000,00.

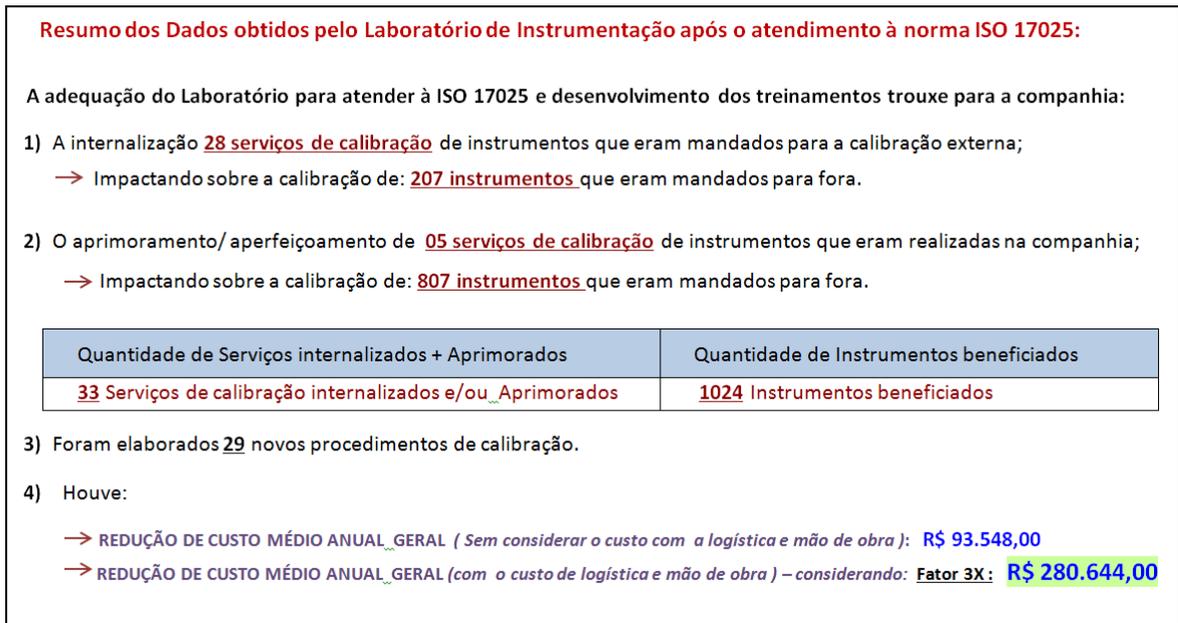


Figura 7 – Redução de custos obtidos através da Internalização/ aprimoramento da calibração interna de Instrumentos

Fonte: Metrô-SP

8. CONCLUSÕES

Após os estudos realizados neste trabalho e à sua aplicação através dos métodos de gerenciamento de projetos com foco em gestão estratégica, de escopo e de aquisições no processo de acreditação do laboratório de Instrumentação do METRÔ-SP, pode-se concluir que foi uma decisão acertada da empresa a busca pela obtenção de diferencial competitivo para seu laboratório de instrumentação através da implantação da norma ABNT NBR ISO IEC 17025, pois a matriz de Swot aplicada ao METRÔ-SP apresentou como resultado de posicionamento estratégico global o valor de 2% o que representa através da análise da escala de posicionamento global (Figura IV) que o investimento a ser realizado para acreditação do laboratório seria equilibrado e justificado.

Hoje, após todo o investimento já realizado pela empresa em treinamentos, aquisições de equipamentos/ padrões, adequações e reformas da estrutura do laboratório é perceptível o salto que a empresa deu no sentido de alcançar o seu objetivo que é a acreditação de seu laboratório, pois apresenta resultados mais confiáveis, equipamentos similares aos das melhores empresas do mercado e evidencia a compatibilidade de seus resultados através de comparações inter-laboratoriais com outros laboratórios que já possuem a acreditação implantada, esse processo serve ainda para evidenciar e comprovar a qualidade do corpo técnico que participa dessas comparações.

A decisão de iniciar o processo de acreditação do laboratório por um escopo reduzido também foi fundamental para ambientar os funcionários às exigências que a norma possui após a sua implantação e para estudo da viabilidade da ampliação do escopo do laboratório para instrumentos de medição das demais grandezas de medição, tais como: pressão, massa e elétrica.

Percebe-se também através deste trabalho que o gerenciamento das aquisições em empresas de caráter público como METRÔ-SP é praticamente um requisito obrigatório, pois praticamente todos os equipamentos foram adquiridos por licitações públicas, as quais demandam especificações bem detalhadas do que se pretende adquirir e um acompanhamento de “perto” para ver se as empresas possuem condições de atender às especificações solicitadas.

9. REFERERÊNCIAS

ZAGO, Elisabete Ap. Generoso. **Estudo da Implementação da Norma ISO-IEC 17025:2005 numa Organização Certificada pela Norma ISO 9001:2000**. 2009. 125 f. Dissertação

(Mestrado em Engenharia Mecânica). Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, 2009.

TURUTA, Tatiana Barbosa. **Aplicação de cartas de controle como ferramenta de melhoria frente às dificuldades operacionais de laboratórios acreditados na ABNT NBR ISO/IEC 17025**. 2015. 67 f. Dissertação (Mestrado em Química Analítica) – de São Paulo (USP), São Carlos, 2015.

SCHEID, Jane de Fátima Foliatti. **A norma ISO/IEC 17025 e o Sagri – Sistema de avaliação da gestão e resultados da inovação – Uma proposta de integração**. 2013. 80 f. Dissertação (Mestrado em Gerência de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, 2013.

CONCEIÇÃO, Fernando Wilson Sousa. **Análise do Sistema de Gestão da Qualidade em laboratórios de ensaio e Calibração: O caso do Centro de Tecnologia da Eletronorte**. 2013. 67 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – de São Paulo (USP), São Carlos, 2015.

LEMOS, Paulo Mattos et al. **Gestão estratégica de empresas**. Rio de Janeiro: FGV, 2012.

LOPES, Edson Gonçalves. **Conexão entre Estratégia e Conhecimento na criação de valor adicional para Stakeholders Expressivos: uma nova forma de organizar os contextos capacitantes**. 2016. 119 f. Tese (Doutorado em Administração de empresas). Fundação Getúlio Vargas (FGV), Rio de Janeiro, 2016.

MINTZBERG, H; AHLSTRAND, B; LAMPEL J. **Safári da Estratégia: um roteiro pela selva do planejamento**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

BENCHIMOL FERREIRA, Kepler. **Modelo de gestão estratégica e participativa para institutos federais: uma aplicação no Instituto Federal de Goiás**. 2016. 112 f. Dissertação (Mestrado e Administração Pública) – Universidade Federal de Goiás (UFGO), Goiânia, 2016.

RUIZ, Roberto. **GESTÃO ESTRATÉGICA: Análise da Implementação em uma Empresa de Energia de Grande Porte**. 2013. 162 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração). Fundação Pedro Leopoldo, 2013.

FUNDAÇÃO CERTI – **GESTÃO ESTRATÉGIA DE LABORATÓRIOS COMERCIAIS DE METROLOGIA: Operações, Finanças e Marketing**, Florianópolis, 2015.