

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MELISSA KERSCHER MOURA

MELHORIA DA QUALIDADE DAS ANÁLISES DE LABORATÓRIOS DE CONTROLE
DE PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE CIMENTO

CURITIBA

2014

MELISSA KERSCHER MOURA

MELHORIA DA QUALIDADE DAS ANÁLISES DE LABORATÓRIOS DE CONTROLE
DE PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE CIMENTO

Projeto Técnico apresentado a Universidade
Federal do Paraná para obtenção do título de
Especialista em Gestão da Qualidade.
Orientador: Professor Msc. Joel Souza e Silva.

CURITIBA

2014

SUMÁRIO

CAPITULO I.....	4
1.0. INTRODUÇÃO.....	4
1.1. OBJETIVO GERAL.....	5
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
1.3. JUSTIFICATIVA.....	5
CAPITULO II.....	6
2.0 REVISÃO TEÓRICA.....	6
CAPITULO III.....	14
3.0 METODOLOGIA.....	14
CAPITULO IV.....	15
4.0. DESCRIÇÃO GERAL DA EMPRESA.....	15
4.1. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO.....	16
CAPITULO V.....	21
5.0. PROPOSTA.....	21
5.1. PROPOSTA DE AÇÕES CORRETIVAS.....	21
5.2. MONITORAMENTO DA EFICÁCIA DAS AÇÕES CORRETIVAS.....	24
5.3. RECURSOS NECESSÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO/IMPLEMENTAÇÃO.....	27
5.4. RESULTADOS ESPERADOS.....	28
CAPITULO VI.....	29
6.0. CONCLUSÃO.....	29
CAPITULO VII.....	30
7.0. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30
CORREIA, Cibele <i>et al.</i> 5W2H como Estratégia de Inovação em Um Hospital Universitário na Região Central do RS, 2012.....	31
APENDICES.....	33

CAPITULO I

1.0. INTRODUÇÃO

Com o aumento da competitividade entre os fabricantes de cimento, a mudança de perfil dos clientes, cada vez mais exigentes, e as demais mudanças de mercado nacional e mundial, são as responsáveis pela demanda da evolução na qualidade de produtos e processos.

Empresas que outrora eram líderes de mercado agora enfrentam a concorrência e perda crescente de *market share*, essa realidade têm forçado as Indústrias de Cimento já consagradas no mercado a atender essa demanda de maneira rápida e consistente.

O controle de qualidade do cimento é realizado através de ensaios laboratoriais normalizados, que possuem seus limites estabelecidos pelas normas de especificação de cada produto. Foram avaliados neste estudo vinte e seis laboratórios de vinte e seis unidades fabris, além do laboratório corporativo.

Para traçar um panorama da qualidade dos ensaios, foram selecionadas dez fábricas para auditoria presencial, que geraram um plano de ação individual e um diagnóstico da situação dos demais laboratórios com base no conhecimento técnico consolidado pelo Laboratório Corporativo da empresa.

Como parte final da proposta desse projeto, o Laboratório Corporativo propôs as ações necessárias para a melhoria da qualidade, bem como Indicadores de Desempenho para estabelecer uma governança corporativa da qualidade em todos os laboratórios da empresa.

1.1. OBJETIVO GERAL

Estabelecer sistema de gestão corporativa para melhoria da qualidade dos Laboratórios de controle de processos.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.2.1. Levantar e avaliar resultados analíticos e de auditorias para obtenção de um diagnóstico da qualidade dos laboratórios de controle de processo.

1.2.2. Gerar planos de ação para o Laboratório Corporativo melhorar a confiabilidade dos resultados das Unidades fabris, usando o *know how* técnico disponível.

1.2.3. Estabelecer indicadores para consolidar a governança corporativa dos laboratórios.

1.3. JUSTIFICATIVA

Considerando o cenário da indústria de cimento, a forte concorrência e exigência dos consumidores deste produto, torna-se imprescindível a manutenção da qualidade bem como sua melhoria contínua. Esse aspecto resulta na sustentabilidade do negócio elevando o nível de satisfação dos clientes, além de reduzir os custos com retrabalho, devoluções de produto e multas referentes à quebras de contratos.

CAPITULO II

2.0 REVISÃO TEÓRICA

Segundo (SHIBA *et al.*, 1993), conceitualmente a qualidade evoluiu da adequação ao padrão às necessidades latentes dos clientes, repercutindo obviamente na evolução do controle de qualidade das empresas. A qualidade passou a envolver todos os processos da organização, não apenas a produção, sendo uma forma de vantagem competitiva sobre a concorrência.

Essa evolução da qualidade é descrita na Figura 01:

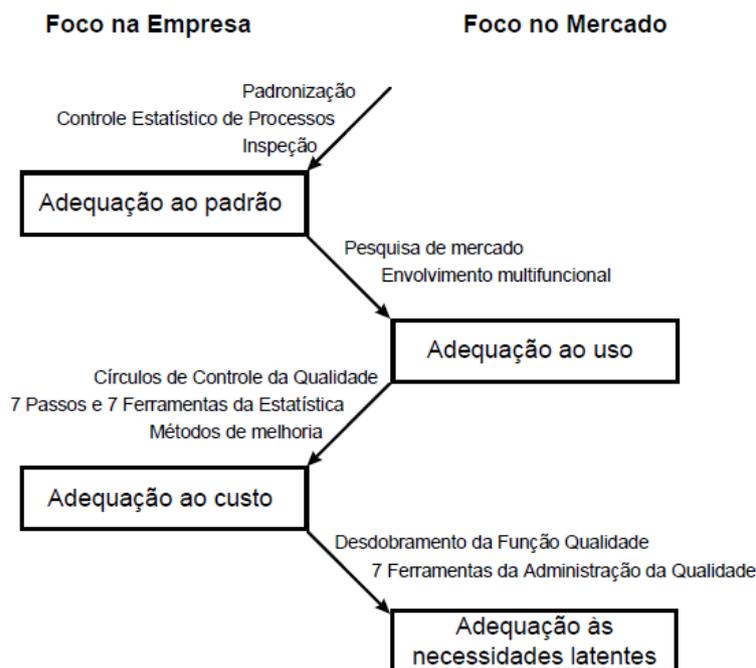


Figura 01 – A evolução dos métodos SHIBA *et al* 1993

Na adequação ao padrão, a qualidade era medida basicamente por meio de inspeção, onde era considerado que o projeto do produto atendia a necessidade do cliente.

Na adequação para o uso, adequação ao projeto discutido com o cliente e não o que a fábrica gostaria de produzir, porém o controle era por inspeção, elevando o custo da qualidade.

Na adequação ao custo, o foco era a qualidade de acordo com as reais necessidades dos clientes, alta qualidade com custos baixos.

Na adequação às necessidades latentes, trata-se do atendimento às necessidades intrínsecas do cliente.

Não necessariamente há uma demarcação temporal dessa evolução ou uma das adequações substituiu a outra. O foco dessa evolução é demonstrar a importância da qualidade.

A globalização e o aumento tecnológico forçam mudanças nas empresas em relação a qualidade e ao atendimento. Ocorreu a necessidade das empresas se posicionarem com nova estratégia no mercado, apresentando resposta rápida ao fornecimento de produtos e serviços, de preferência a baixo custo e com alto nível de qualidade. (FALCONI 2004);

Segundo, (MOURA, 2013, p.161):

- A qualidade do projeto avalia se o projeto atinge seus objetivos de prazo, custos e escopo. Pode também avaliar se o projeto corresponde às necessidades em sua origem.
- A qualidade do produto avalia os produtos do projeto em função dos requisitos especificados. Alguns dos termos usados para avaliar a qualidade do produto são desempenho, grau, durabilidade, defeitos e erros.
- A qualidade do processo mede a eficiência e a eficácia dos processos adotados.

A concepção operacional da qualidade, em sua forma mais ampla, dá origem à gestão da qualidade no processo. A gestão da qualidade no processo pode ser definida, de forma sucinta, como o direcionamento de todas as ações do processo produtivo para o pleno atendimento do cliente. A estratégia básica para tanto consiste, exatamente, na melhor organização possível do processo, o que se viabiliza ao longo de três etapas: a eliminação de perdas; a eliminação das causas das perdas e a otimização do processo (PALADINI, 2010).

Focando na otimização do processo, é necessário se ter um controle adequado, é onde entram os laboratórios de controle de processo/qualidade. Os ensaios precisam ser confiáveis para se tomar ações eficazes no processo produtivo, segundo a ABNT NBR ISO IEC 17025:2005 os laboratórios de calibração ou ensaio devem demonstrar que têm implementado um sistema de gestão, que são tecnicamente competentes e capazes de produzir tecnicamente válidos.

A conformidade do sistema de gestão da qualidade sob o qual o laboratório opera com os requisitos da ABNT NBR ISO 9001 por si só não demonstra a competência do laboratório para produzir dados e resultados tecnicamente válidos. (ABNT NBR ISO IEC 17025:2005).

Souza e Santos, 2013, destacam que 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.

A importância da formação de redes de cooperação e governança 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, como o desenvolvimento e fabricação de produtos, padrões de qualidade, obtenção de financiamentos em geral, capacitação, entre outras. (CRUZ, 2008).

Franco (2004, apud Cruz, 2008) 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.

Portanto, para elevação da qualidade dos laboratórios de chão de fábrica faz-se necessária a incorporação de requisitos técnicos para competência dos laboratórios, com a inserção de boas práticas de laboratório, conceitos de metrologia, elevação da capacitação técnica e intercalação de competências específicas de laboratório, mesmo que não seja a empresa não tenha a estratégia

de acreditar-se pela Coordenação Geral de Acreditação do Inmetro (CGCRE), que pode ser implantada por redes de governança.

A confiabilidade de um processo, segundo (RODRIGUES, 2012, p.178), é a probabilidade de o mesmo operar dentro das especificações, em um período e em condições previamente definidas, ou seja, que não ocorram falhas (situações indesejadas) diante do previsto. Assim, para definir ou aumentar a confiabilidade de um processo é preciso identificar, analisar e minimizar as falhas.

A falha é um desvio não previsto ou permitido de pelo menos uma característica ou critério do produto ou sistema. As falhas são causadas por diversos fatores, dentre eles os mais significativos são os componentes físicos e os colaboradores: componentes físicos perdem a validade, envelhecem, são afetados por agentes externos, entre outros; a ação humana é frágil e passível de posições fora do previsto devido a fadiga, conhecimento, fatores emocionais, entre outros. (RODRIGUES, 2012, p.178).

Para minimizar as falhas podem ser usados vários tipos de manutenção: Corretiva (correção após o dano ter ocorrido), preventiva (programadas para evitar danos), preditiva (acompanhamento do processo com análises e projeções) e produtiva total (engloba o conceito das demais manutenções e incorpora a eliminação de perdas diversas geradas no fluxo de produção através da integração dos setores de manutenção e operações. (RODRIGUES, 2012, p.178).

A manutenção produtiva total, chamada de TPM (*Total Productive Maintenance*), que integra e otimiza todo o fluxo produtivo de uma linha industrial, e é dividido em oito pilares:

- **Manutenção Planejada**

Plano de manutenção preventiva e preditiva para tornar mais eficaz e maximizar a utilização do equipamento.

- **Processo de Treinamento**

Capacitação dos envolvidos nas técnicas e ferramentas, na liderança de equipes, nos modelos de gestão.

- **Manutenção Autônoma**

O operador é capacitado e passa a ser o responsável pelo seu equipamento no diz respeito aos ajustes, revisões e rápidas manutenções.

- **Gestão da Melhoria Focada**
Objetivo de eliminar as perdas crônicas para aumentar a eficiência, disponibilidade e tempo de vida do equipamento.
- **Gestão dos Equipamentos**
Busca gerenciar os processos para garantir o pleno funcionamento do equipamento de acordo com as características e especificações planejadas.
- **Gestão da Manutenção da Qualidade**
Busca a confiabilidade dos equipamentos com o objetivo de garantir a qualidade dos produtos e capacidade de produção.
- **Gestão do Processo Administrativo**
Busca garantir o envolvimento das áreas de apoio administrativo para contribuir com a funcionalidade dos equipamentos.
- **Gestão da Segurança, Saúde e Meio Ambiente**
Busca utilizar e integrar todos os itens anteriores para as melhorias das condições de trabalho, minimizando os riscos e otimizando a efetividade.

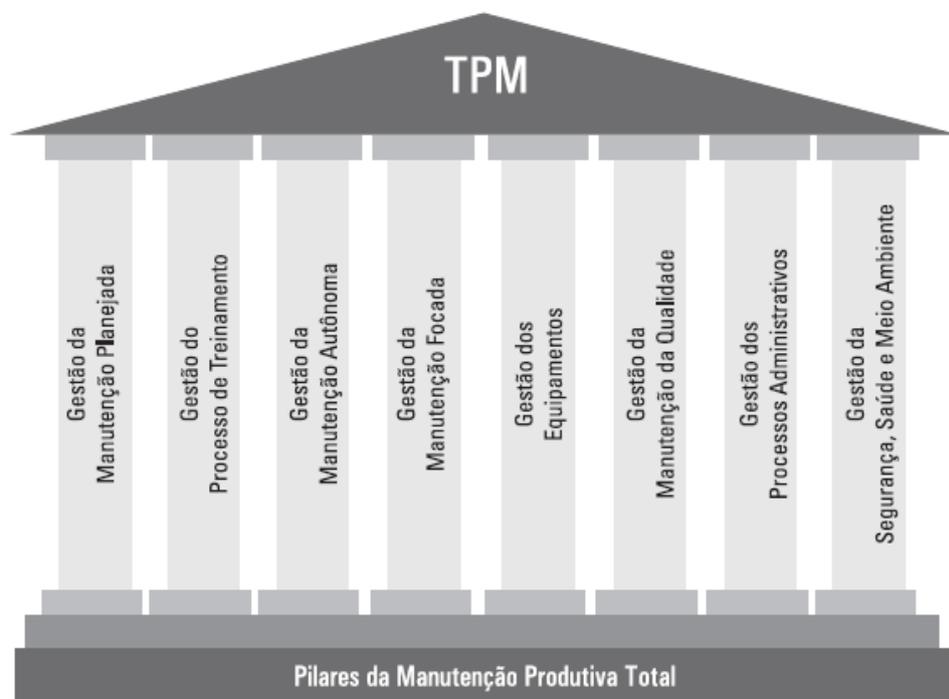


Figura 02. Pilares da Manutenção Produtiva Total

Como os laboratórios de chão de fábrica utilizam vários equipamentos para o controle de qualidade da matéria e prima e produto final, os conceitos de TPM

podem ser aplicados para a gestão dos equipamentos e processos dos laboratórios, alinhados com conceitos de metrologia laboratorial.

Dessa forma, a garantia da qualidade regularmente oferece confiança, às partes interessadas, de que o projeto atinge os requisitos de qualidade, de que esses requisitos são adequados e de que o projeto segue as regras definidas. (MOURA, 2013, p.170).

Realizar a garantia de qualidade é um processo de execução colocado em prática por meio de auditorias e análise de processos. Quando existem dúvidas quanto ao cumprimento das políticas, dos processos e dos procedimentos da organização, a auditoria pode eficazmente aumentar a confiança das partes interessadas. As auditorias podem também listar todas as não conformidades e incluir sugestões de melhoria baseadas nas boas práticas e na informação histórica da organização. As auditorias têm como entrada principal as medições do controle da qualidade. (MOURA, 2013, p.170).

A auditoria é um processo sistemático, documentado e independente para obter evidência de auditoria e avaliá-la objetivamente para determinar a extensão na qual os critérios de auditoria são atendidos. (ABNT NBR ISO 19011:2012).

Segundo a ABNT NBR ISO 19011:2012, as auditorias podem ser:

- **Auditorias internas**, ou de primeira parte, são conduzidas pela própria organização, ou em seu nome, para análise crítica pela direção e outros propósitos internos.
- **Auditorias externas**, que incluem auditorias de segunda e terceira partes. Auditorias de segunda parte são realizadas por partes que têm interesse na organização, como clientes, ou por outras pessoas em seu nome. Auditorias de terceira parte são realizadas por organizações de auditorias independentes, como organismos de regulamentação ou de certificação.
- **Auditorias combinadas**, quando dois ou mais sistemas de gestão de diferentes disciplinas são auditados juntos.
- **Auditorias conjuntas**, quando duas ou mais organizações de auditoria cooperam para auditar um único auditado.

Das auditorias podem ser levantadas não conformidades, ou seja, o não atendimento a um requisito (ABNT NBR ISO 9000:2005), que devem gerar ações corretivas e preventivas para o auditado elimine o trabalho não conforme.

Para sanar trabalhos não conformes, existem diversas ferramentas de qualidade que podem ajudar ao auditado a escolher a ação corretiva que lhe garanta eficácia. Nesse trabalho, foram usadas as seguintes ferramentas: Diagrama de Ishikawa, 6 Ms, 5W2H, 5 porquês e *Brainstorming*.

O diagrama de Ishikawa também chamado de diagrama de causa-efeito ou espinha de peixe devido a sua forma mostra como causas específicas podem estar associadas a problemas reais ou potenciais. As causas de problemas nos processos devem ser buscadas e sanadas de imediato, essa ferramenta permite identificar as causas de um problema que não são óbvias e ajuda a organizar as ideias quando as sugestões da equipe são múltiplas e variadas em sessões de *Brainstorming*. (VIEIRA, 2012)

Um processo, segundo (WERKEMA, 2013, p.23), pode ser definido de forma sucinta, como um conjunto de causas que têm como objetivo produzir um determinado efeito, o qual é denominado produto do processo. Devido a sua complexidade, um processo pode ser dividido em uma espécie de família de causas: insumos ou matérias--primas, equipamentos ou máquinas, informações do processo ou medidas, condições ambientais ou meio ambiente, pessoas ou mão de obra e métodos ou procedimentos.

Normalmente essas divisões utilizadas no diagrama de Ishikawa são os conhecidos 6 Ms usados para classificar a origem do problema. A ferramenta dos 5 por quês também auxilia na identificação da causa raiz do problema.

CORREA *et al*, 2012, compartilha do ponto de vista de (STADLER, 2008), que o 5W2H é uma ferramenta da qualidade utilizada para planejamento e implantação de soluções de um determinado problema.

De acordo com (NETO, 1998) os processos de gestão, abrangem todos os níveis hierárquicos da organização – estratégico, tático e operacional. Eles estabelecem os níveis de abrangência sobre os quais a gestão pela qualidade total é desenvolvida na organização. A implementação do desdobramento das diretrizes

gera necessariamente um conjunto de indicadores de desempenho para acompanhar a implementação das diretrizes, mas não existe garantia de que eles irão medir a satisfação dos *stakeholders*. Logo, existe um risco de que o conjunto de indicadores de desempenho utilizado em tais situações permita o controle da implementação das diretrizes e não do objetivo principal da empresa.

Dentro dessa visão é necessário que os indicadores de desempenho sejam traçados a partir da causa raiz do problema, que a meta seja tangível e passível de medição periódica. Também é preciso analisar periodicamente e criticamente se os resultados estão atendendo as necessidades dos clientes e eficácia dos processos acompanhados.

CAPITULO III

3.0 METODOLOGIA

A metodologia utilizada para este projeto foi o levantamento de dados por auditorias internas em dez dos vinte seis laboratórios da referida Indústria de Cimento. A partir das dez auditorias, foi traçado um plano de ação individual para cada Unidade e um geral para atendimento de todas as vinte seis Unidades, usando o *know how* técnico existente no Laboratório Corporativo para as ações corretivas.

Para o tratamento das não conformidades e definição das ações corretivas foi usado formulário padrão para avaliação da causa raiz, correções e eficácia.

A definição dos Indicadores de Desempenho foi baseada nas não conformidades das Unidades fabris auditadas.

CAPITULO IV

4.0. DESCRIÇÃO GERAL DA EMPRESA

Empresa brasileira de grande porte em fabricação de cimento, concreto, argamassa, cal e agregados, com forte atuação no mercado internacional (América do Norte, América do Sul, Europa, Ásia e África). Há mais de cinquenta anos no mercado nacional, atualmente possui 26 plantas de cimento no Brasil, emprega mais de 50 mil pessoas em todas as Unidades de Negócio, porém neste trabalho o foco será o negócio cimento.

A empresa tem como missão, assegurar crescimento e perenidade como um grupo familiar de grande porte, respeitado e reconhecido na comunidade em que atua, com foco na criação de valor econômico, ambiental e social, por meio de:

- Valores éticos que orientam uma conduta empresarial responsável.
- Negócios altamente competitivos.
- Busca de soluções criativas e inovadoras para seu portfólio.
- Pessoas motivadas para o alto desempenho.
- Desenvolvimento sustentável.

Todas as Unidades de fabricação de cimento são certificadas pela NBR ISO 9001:2008 e possuem laboratórios próprios e equipados para o controle de qualidade do processo. A empresa possui um Centro Técnico, que conta com Laboratório Corporativo, criado em 2013, com 8 laboratórios, 25 funcionários, entre efetivos e estagiários, este é acreditado pelo Inmetro pela ABNT NBR ISO IEC 17025:2006, nos ensaios contidos nas normas de especificação de todos os tipos de cimento.

Essa norma que abrange os requisitos da ABNT NBR 9001:2008 e agrega especificidades de competência técnica em laboratórios de ensaio e calibração. O

Laboratório Corporativo tem o intuito de apoiar na governança dos Laboratórios das Unidades em várias frentes:

- Treinamento e capacitação técnica;
- Padronização dos ensaios e controles de Laboratório;
- Pesquisa e desenvolvimento;
- Fornecimento de padrões secundários;
- Promoção de interlaboratoriais periódicos;
- Apoio técnico;
- Auditorias técnicas;
- Suporte a demais áreas técnicas (mineração, meio ambiente, comercial, argamassas etc).

4.1. DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO

O Laboratório Corporativo realizou 10 auditorias técnicas, com foco nos Laboratórios Físicos das Unidades entre os anos de 2013 e 2014, cada uma com duração de 5 dias. Os ensaios físicos foram escolhidos, pois além dos produtos terem que atender aos limites estabelecidos pelas normas de especificação dos tipos de cimento (NBR 5732:1991 – CPI – Cimento Portland comum; NBR 573:1991 – CPV – Cimento Portland de Alta Resistência Inicial; NBR 5735:1991 – CPIII – Cimento Portland de alto-forno); NBR 5736:1991 – CPIV – Cimento Portland Pozolânico); NBR 5737:1992 – RS – Cimentos Portland Resistentes a Sulfatos; NBR 11578:1991 – CPIIE, CPIIZ, CPIIF – Cimento Portland Composto), devem atender a requisitos específicos de clientes.

Os grandes clientes (construtoras, grandes obras, concreteiras, etc.) firmam contratos com a empresa com limites mais restritivos que as normas de especificação (nos ensaios de Resistência a Compressão (NBR 7215:1996) e Tempo de Pega NBR NM 65:2003), e caso esses novos limites venham a ser descumpridos, há cláusulas contratuais que podem levar a multas elevadas. Por esse motivo a dada importância aos ensaios físicos nos Laboratórios de controle de processo das Unidades.

Foram escolhidas 10 das 26 Unidades produtivas, as quais no período apresentaram algum desvio de qualidade. Cada auditoria contou com dois auditores, um focado na área técnica (prática) e outro na área de gestão. A auditoria foi baseada nas normas de ensaios físicos que são obrigatórios para garantir a qualidade do cimento, são elas:

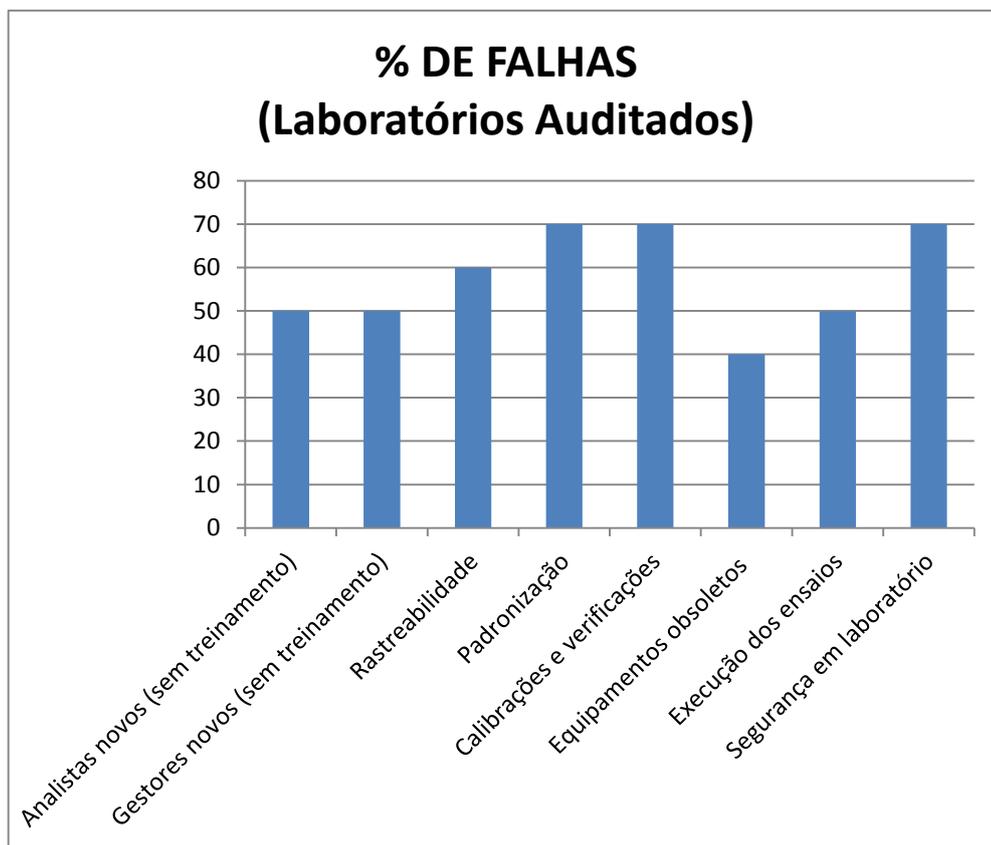
- NBR 7215:1996 - Resistência a Compressão
- NBR NM 43:2003 - Consistência Normal
- NBR 11582:2012 - Expansibilidade
- NBR NM 65:2003 - Tempo de Pega
- NBR NM 76:1998 - Blaine
- NBR NM 23:2001 - Massa Específica
- NBR 12826:2014 - Índice de Finura

Além do foco da auditoria na execução dos ensaios Físicos, foram verificadas as condições dos equipamentos, condições ambientais, padronização, treinamento, rastreabilidade, gestão do laboratório e segurança em Laboratórios. Cada auditoria gerou um relatório para sua Unidade com as não conformidades e sugestões de melhorias. Desse relatório foi consensado um plano de ação para cada Unidade. O status do plano de ação é acompanhado pelo Laboratório Corporativo, via e-mail ou conferência.

Embora, os trabalhos não-conformes estejam sendo tratados pelas Unidades através dos planos de ação traçados pelas auditorias, a Empresa ainda possui mais 16 Unidades e foram identificados alguns pontos crônicos (como padronização, treinamento, boas práticas, equipamentos etc), que se não tratados de forma sistemática tornarão a ocorrer. A partir das auditorias dos 10 laboratórios, pode-se traçar um panorama das dificuldades apresentadas pelas Unidades, e a partir disso, gerar um plano de ação para o Laboratório Corporativo apoiar e atuar preventivamente com essas e com as fábricas não auditadas.

Foi realizada uma compilação das principais falhas encontradas nos 10 laboratórios auditados, mostradas no gráfico 1:

Gráfico 01. Porcentagem de falhas nos Laboratórios Físicos auditados:



A partir da compilação dos principais problemas apresentados, foram geradas seis não conformidades para o Laboratório Corporativo, estas foram tratadas conforme o formulário padrão (apêndice 01), usando as seguintes ferramentas da qualidade:

- *Brainstorming* – grupo de 5 pessoas;
- Diagrama de Ishikawa – usando os 6 Ms (Mão de obra; Método; Medição; Máquinas; Materiais; Meio ambiente);
- As causas mais prováveis foram avaliadas usando a ferramenta dos 5 porquês, extraindo a causa raiz de cada não-conformidade;

- Para sanar a causa raiz da não conformidade foi usada a ferramenta dos 5W2H (o quê; por quê; onde; quando; quem; como e quanto).

O resumo das constatações das não conformidades e das principais causas estão descritas abaixo:

a) Elevado turnover equipe de qualidade

- Elevado número de pedidos de demissão e transferência da área de qualidade, elevando a rotatividade dos laboratórios.
- Novos funcionários não são treinados adequadamente para assumir as responsabilidades da função.

b) Falta de padronização e treinamento para analistas e gestores

- Falta de padronização de alguns processos importantes para controle de qualidade.
- Falta de integração para novos líderes.
- Falta de matriz de capacitação mínima.
- Falta de treinamento para gestores.
- Falta de treinamento para analista.

c) Falta de rastreabilidade;

- Falta de registros padronizados.

d) Equipamentos obsoletos ou danificados;

- Falta de conhecimento dos líderes para gestão dos equipamentos (manutenção preventivas e verificações intermediárias).
- Falta de padronização das diretrizes para cuidados com equipamentos de laboratório.

- Falta de definição dos equipamentos críticos para os ensaios de controle de qualidade.
- Falta de liberação de investimento nos laboratórios pela diretoria.
- Falta de *upgrade* dos equipamentos das fábricas.

e) Falha na gestão da calibração/verificação/manutenção

- Falta de padronização das diretrizes para calibrações, verificações e manutenções dos equipamentos.
- Falta de treinamento para a gestão dos equipamentos.

f) Segurança em Laboratórios

- Falta de padronização de diretrizes de segurança específicas para laboratórios.
- Falta de treinamento em Segurança em Laboratórios.

CAPITULO V

5.0. PROPOSTA

5.1. PROPOSTA DE AÇÕES CORRETIVAS

Para definição das ações corretivas foi utilizada a ferramenta do 5W2H, onde as propostas de correções foram desenhadas conforme a tabela 01.

As propostas para sanar as não-conformidades das Unidades auditadas e das Unidades que não passaram por auditoria, tem foco na correção e na prevenção, pois nem todas as Unidades possuem os mesmos problemas, porém é necessário agir preventivamente evitando que o controle de qualidade dos produtos seja impactado negativamente.

Portanto, a maior parte das ações trata-se de padronização e treinamento, assim como a valorização dos profissionais dos laboratórios para que não se perca o conhecimento adquirido e que as Unidades passem a trabalhar em um processo de melhoria contínua, não apenas atuando em problemas rotineiros.

Tabela 01. Proposta de ações corretivas:

NÃO CONFORMIDADE	WHAT (o quê?)	WHY (por quê?)	WHERE (onde?)	WHEN (quando?)	WHO (quem?)	HOW (como?)	HOW MUCH (quanto?)
Elevado turnover equipe de qualidade	Levantamento do turnover nas Unidades	Para apresentar à diretoria em busca de mecanismos de retenção de talentos (plano de carreira, revisão de cargos e salários), avaliação das condições de trabalho.	Curitiba	05/01/2015	Coordenador Laboratório Central e Coordenador de Recursos Humanos	Levantamento dos pedidos de demissão e transferências dos últimos 5 anos.	Sem custos (know-how interno)
Falta de padronização e treinamento para analistas e gestores	Criar matriz de capacitação mínima para os cargos dos Laboratórios	Para evitar que os funcionários dos laboratórios exerçam atividades sem estarem aptos.	Curitiba	05/01/2015	Coordenador Laboratório Central e Coordenador de Recursos Humanos	Análise das atividades rotineiras e críticas dos laboratórios.	Sem custos (know-how interno)
	Criar programa de integração para gestores de Laboratório	Para que o gestor tenha conhecimento a respeito dos ensaios de cimento, boas práticas de laboratório, segurança em laboratórios, itens críticos, o que é esperado de um gestor de laboratório.	Curitiba	05/01/2015	Coordenador Laboratório Central e Coordenador de Recursos Humanos	O Laboratório Central deve desenvolver o escopo da integração. O setor de Recursos Humanos deve programar a integração do gestor de laboratório em sua contratação.	Custo de viagem e hospedagem do funcionário para Curitiba. (R\$ 2000,00 por funcionário).
	Criar cronograma de reciclagens para analistas	Para que os analistas que estão a muitos anos trabalhando nas Unidades e para os que entraram no grupo sem treinamento no Laboratório Central, fazerem os ensaios de forma padronizada e aplicar boas práticas de laboratório.	Curitiba	05/01/2015	Coordenador Laboratório Central e Coordenador de Recursos Humanos	O Laboratório deve montar o cronograma, e a capacidade de atendimento em cada reciclagem (capacidade máxima por ano 24 pessoas); O setor de Recursos Humanos deve ajudar a organizar os participantes.	Custo de viagem e hospedagem dos funcionários para Curitiba. (R\$ 48.000,00 para 24 analistas)
	Dar treinamento para chefes de laboratório	Para alinhamento das obrigações do gestor de laboratório: execução e pontos primordiais dos ensaios; supervisão e disponibilização dos procedimentos corporativos na versão atualizada, treinamento os analistas nas alterações dos procedimentos e normas; prover treinamentos; promover validações no mínimo anuais; supervisão das atividades; boas práticas de laboratório.	Curitiba	05 a 07/03/2014	Coordenação e Supervisão do Laboratório Central	Montar um treinamento com todos os pontos relevantes para o bom andamento do Laboratório das fábricas.	Custo de viagem e hospedagem dos funcionários para Curitiba. (R\$ 31.200,00 para 26 chefes)
Falta de rastreabilidade	Disponibilizar os registros necessários para rastreabilidade dos ensaios corporativamente.	Para padronização e aumento da rastreabilidade dos ensaios.	Curitiba	20/02/2015	Supervisão do Laboratório Central	Montar o procedimento com os registros e disponibilizar no sistema de gerenciamento de documentos corporativo.	Sem custos (know-how interno)

Tabela 01: Proposta de ações corretivas (continuação):

NÃO CONFORMIDADE	WHAT (o quê?)	WHY (por quê?)	WHERE (onde?)	WHEN (quando?)	WHO (quem?)	HOW (como?)	HOW MUCH (quanto?)
Equipamentos obsoletos ou danificados	Fazer levantamento dos equipamentos obsoletos e apresentar plano de investimento para upgrades e substituição de equipamentos	Para melhoria da qualidade dos ensaios das Unidades, e otimização dos analistas com equipamentos modernos e automáticos	Curitiba	20/02/2015	Coordenação e Supervisão do Laboratório Central	Fazer levantamento dos equipamentos obsoletos das 10 unidades auditadas, através do relatório e para as demais plantas fazer contato com a chefia para investigar a condição dos equipamentos (ano do equipamento, analógico ou digital, funcionamento etc). Apresentar à diretoria a situação dos equipamentos mais críticos para os ensaios de controle de qualidade, solicitando investimento.	Sem custos (know-how interno)
Falha na gestão de calibrações, verificações e manutenções dos equipamentos	Criar procedimento com as periodicidades das calibrações, verificações e manutenções dos equipamentos e diretrizes de avaliação de certificados de calibração.	Padronizar os prazos e diretrizes para calibrações, verificações e manutenções dos equipamentos e avaliação dos certificados de calibração.	Curitiba	20/02/2015	Coordenação e Supervisão do Laboratório Central	Criar procedimento corporativo com as periodicidades das calibrações, verificações e manutenções dos equipamentos e diretrizes de avaliação de certificados de calibração. Disponibilizar no sistema de gerenciamento de documentos corporativo;	sem custos (know-how interno)
	Treinamento para os líderes sobre Metrologia Básica, diretrizes de calibrações, verificações, manutenções de equipamentos e avaliação de certificados de calibração.	Padronizar os prazos e diretrizes para calibrações, verificações e manutenções dos equipamentos e avaliação dos certificados de calibração.	Curitiba	08/03/2015	Coordenação e Supervisão do Laboratório Central	Montar e ministrar um treinamento sobre Metrologia Básica, diretrizes para calibrações, verificações, manutenções e avaliação de certificados de calibração.	Custo de viagem e hospedagem dos funcionários para Curitiba. (R\$ 10.400,00 para 26 chefes)
Falta de segurança em Laboratórios	Criar manual corporativo de segurança em Laboratórios;	Padronizar as diretrizes e regras de segurança em laboratórios, pois trata-se de um tema bastante específico em saúde e segurança operacional.	Curitiba	20/02/2015	Coordenação e Supervisão do Laboratório Central	Criar manual corporativo de segurança em Laboratórios com diretrizes e regra de segurança em Laboratórios. Disponibilizar no sistema de gerenciamento de documentos corporativo;	Sem custos (know-how interno)
	Treinamento para líderes sobre segurança em Laboratórios	Padronizar as informações a respeito de segurança em Laboratórios e evitar acidentes com perda de tempo nos laboratórios das Unidades	Curitiba	09/03/2015	Coordenação e Supervisão do Laboratório Central	Montar e ministrar um treinamento sobre Segurança em Laboratórios.	Custo de viagem e hospedagem dos funcionários para Curitiba. (R\$ 10.400,00 para 26 chefes)

5.2. MONITORAMENTO DA EFICÁCIA DAS AÇÕES CORRETIVAS

Para monitorar a eficácia das ações corretivas propostas, a Empresa poderá criar os seguintes KPIs:

- Número de não-conformidades (internas e externas);
- Desvios de contrato com grandes clientes;
- Retenção de Pessoas da área de qualidade;
- Desempenho em Interlaboratoriais dos principais ensaios;
- Desempenho no Check list de ensaios e controle de equipamentos;
- Porcentagem de assimilação nos treinamentos;

a) Número de não-conformidades:

Objetivo: medir a porcentagem de não-conformidades das auditorias da ISO 9001:2008, ligadas ao laboratório, com intuito de reduzir desvios de qualidade.

Fórmula:
$$\frac{(n^{\circ} \text{ de não - conformidades laboratório})}{(n^{\circ} \text{ de não - conformidades total})} \times 100$$

Origem dos dados: Auditorias Internas e Externas da ISO 9001:2008

Apuração: semestral

Meta: ≤ 10 % da não conformidades

Responsável pela apuração: Laboratório Corporativo

b) Desvios de contrato com grandes clientes:

Objetivo: medir a porcentagem de desvios de contratos com grandes clientes, para evitar comprometimento da imagem ou ressarcimentos.

Fórmula:
$$\frac{(n^\circ \text{ de análises com desvios de contrato})}{(n^\circ \text{ de análises sem desvio})} \times 100$$

Origem dos dados: Software de monitoramento dos resultados das Unidades.

Apuração: mensal

Meta: ≤ 2 % de desvios de contrato

Responsável pela apuração: Laboratório Corporativo

c) Retenção de Pessoas da área de qualidade:

Objetivo: medir a porcentagem de desligamentos da equipe dos laboratórios, no intuito de diminuir o turnover desses profissionais e retenção do know-how.

Fórmula:
$$\frac{(n^\circ \text{ de desligamentos laboratório})}{(n^\circ \text{ total de funcionários laboratório})} \times 100$$

Origem dos dados: Registros dos Recursos Humanos das Unidades.

Apuração: semestral

Meta: ≤ 5 % de desligamentos de funcionários do Laboratório

Responsável pela apuração: Recursos Humanos Corporativo

d) Desempenho em Interlaboratoriais:

Objetivo: medir o índice de confiabilidade dos ensaios das fábricas em relação à referência (Laboratório Corporativo), com base nos limites de reprodutibilidade das normas de ensaios, avaliando a padronização e *expertise* do laboratório da fábrica.

Fórmula: $((n^{\circ} \text{ ensaios de acordo com referência}) \times 100)$

Origem dos dados: Resultados dos ensaios realizados no Laboratório e Fábricas, com a mesma amostra.

Apuração: semestral

Meta: ≥ 90 % de confiabilidade dos ensaios

Responsável pela apuração: Laboratório Corporativo

e) Desempenho no Check list de ensaios e controle de equipamentos

Objetivo: avaliar o desempenho no cumprimento dos procedimentos de ensaios, periodicidades e cuidados com calibrações e manutenções.

Fórmula: $((n^{\circ} \text{ acertos no check list em relação ao gabarito}) \times 100)$

Origem dos dados: Check list para as Unidades preencherem com os principais pontos críticos de cada ensaio (passos críticos da execução do ensaio, condições ambientais, verificações, calibrações e manutenções dos equipamentos)

Apuração: anual

Meta: ≥ 90 % de acertos em relação ao gabarito.

Responsável pela apuração: Laboratório Corporativo

f) Porcentagem de assimilação nos treinamentos;

Objetivo: avaliar a assimilação dos treinamentos ofertados pelo Laboratório Corporativo, com intuito de melhorar continuamente o conteúdo e didática do treinamento.

Fórmula: *(nota da avaliação)*

Origem dos dados: avaliação da assimilação após treinamento, por meio de provas elaboradas de acordo com o conteúdo ministrado.

Apuração: a cada treinamento

Meta: nota ≥ 90 .

Responsável pela apuração: Laboratório Corporativo

5.3. RECURSOS NECESSÁRIOS PARA IMPLANTAÇÃO/IMPLEMENTAÇÃO

As atividades irão desprender apenas o know-how técnico interno da equipe do Laboratório Corporativo e Recursos Humanos, porém a Empresa terá que investir cerca de R\$ 100.000,00 em treinamentos de balizamento para os funcionários (aproximadamente R\$ 4.000,00 por Unidade), estes valores podem aumentar com a rotatividade da área.

As demais ações também dependerão de investimento por parte da empresa, como a retenção dos talentos da área de qualidade e upgrade de equipamentos obsoletos, estes custos seriam bastante elevados, por isso uma das propostas é fazer o levantamento para apresentação à Diretoria da Empresa.

5.4. RESULTADOS ESPERADOS

Os resultados esperados com as propostas de ações corretivas e monitoramento por KPIs são:

- ✓ Formação e retenção de know-how técnico nos Laboratórios de Controle de Processo das Unidades, para que atuem em melhoria contínua.
- ✓ Disseminar o conhecimento técnico da equipe do Laboratório Corporativo para as Unidades do grupo.
- ✓ Elevar confiabilidade analítica dos laboratórios de controle de qualidade, dando maior segurança nas tomadas de decisão para o controle de processo e setores dependentes (comercial, mineração, projetos etc).
- ✓ Elevar a qualidade dos produtos produzidos pela empresa, contribuindo para sua imagem no mercado;
- ✓ Reduzir ressarcimentos por desvios de qualidade;
- ✓ Estabelecer a sistemática de governança pelo Laboratório Corporativo, visto que as Unidades são espalhadas pelo Brasil, dificultando visitas presenciais.

CAPITULO VI

6.0. CONCLUSÃO

Com auditorias em cerca de 40 % dos laboratórios das fábricas, foi possível diagnosticar as principais deficiências dos laboratórios de controle de processo. Embora estes tenham recebido planos de ação específicos para sanar suas não conformidades, o Laboratório Corporativo fez uma análise das falhas e detectou que muitas delas são crônicas (falta de treinamentos, falta de padronização, falta de *upgrade* nos equipamentos e outros).

Como o Laboratório Corporativo é um setor de apoio e é acreditado pela CGCRE (Inmetro), traçou uma proposta de plano de ação para apoiar as Unidades, disseminando o conhecimento para assim elevar a qualidade dos ensaios de controle de processo das fábricas.

Também foi possível elencar Indicadores de Desempenho para acompanhamento da evolução das ações corretivas e permitir a governança corporativa dos laboratórios de controle de processo, mesmo com a distância das Unidades fabris.

Com ações simples como o uso de know how interno para disseminação do conhecimento e investimentos adequados da empresa para melhoria dos equipamentos e retenção de talentos é possível levar o controle de processo a um patamar estável, onde os setores de produção, mineração e comercial, podem usar os resultados e tomar decisões importantes em cima deles, sem se preocupar com a confiabilidade dos ensaios.

CAPITULO VII

7.0. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 9001:2008 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 9000:2005 – Sistemas de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO IEC 17025:2005 – Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 19011:2012 – Diretrizes para auditoria de sistemas de gestão.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7215:1996 – Cimento Portland - Determinação da Resistência a Compressão.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR NM 23:2001 – Cimento Portland e outros materiais em pó - Determinação da Massa Específica.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR NM 43:2003 – Cimento Portland - Determinação da água da pasta de Consistência Normal.**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR NM 65:2003 – Cimento Portland - Determinação do Tempo de Pega**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 11582:2012 – Cimento Portland - Determinação da expansibilidade de *Le Chatelier***

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR NM 76:1998 – Cimento Portland - Determinação da finura pelo método de permeabilidade ao ar (Blaine)**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12826:2014 – Cimento Portland e outros materiais em pó - Determinação do Índice de Finura por Meio de Peneirador Aerodinâmico**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5732:1991 – Cimento Portland comum**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5733:1991 – Cimento Portland de Alta Resistência Inicial**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5735:1991 – Cimento Portland de alto-forno**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5736:1991 – Cimento Portland Pozolânico**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 5737:1992 – Cimento Portland Resistentes a Sulfatos**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 11578:1991 – Cimento Portland Composto**

CAMPOS, Vicente Falconi. **Controle da qualidade Total (no estilo japonês)**. 3.ed. Rio de Janeiro - RJ: Editora Bloch, 1992.

CORREA, Cibele *et al.* **5W2H como Estratégia de Inovação em Um Hospital Universitário na Região Central do RS**, 2012

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

MOURA, Henrique. **PMP Sem Segredos - Gerenciamento da Qualidade**. 1.ed. Rio de Janeiro – RJ: Editora Campus, 2013. Cap 8

NETO, P.L.O.C, MARTINS, R.A. **Indicadores de desempenho para a gestão pela qualidade total: Uma proposta de sistematização**, 1998

PALADINI, E. P. **Gestão estratégica da qualidade**. 2.ed. São Paulo-SP: Editora Atlas, 2010.

RODRIGUES, M. V. **Ações para a qualidade**. 3ed. Rio de Janeiro – RJ: Editora Campus, 2012. Cap 4

SOUZA, V, SANTOS, S.F. **Os desafios para o estabelecimento da governança de uma rede de cooperação em metrologia química**, 2013

VIEIRA, Sonia. **Estatística para a Qualidade, Diagrama de Causa e efeito**. 2.ed. Rio de Janeiro – RJ: Editora Campus, 2012. Cap.5

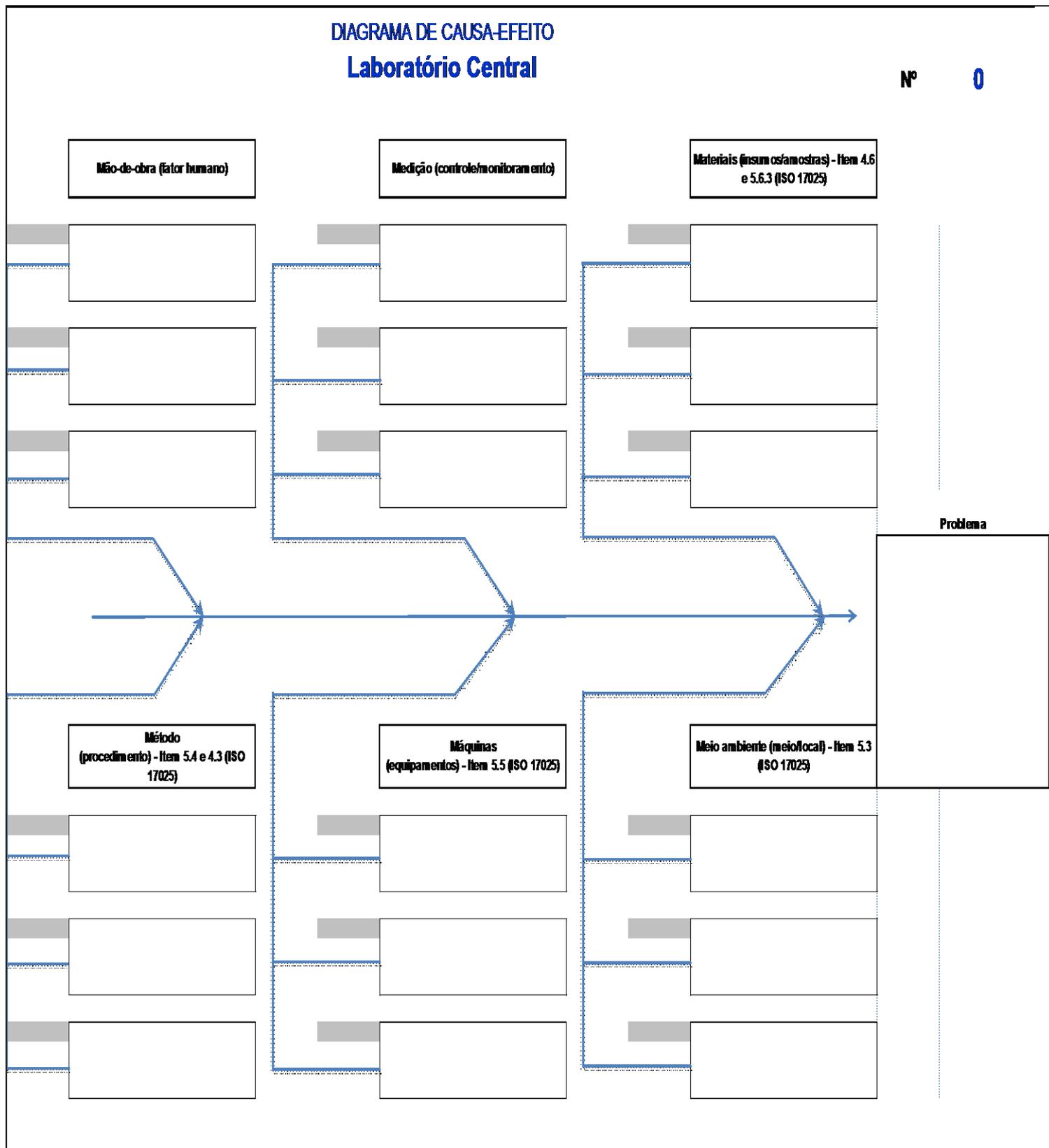
WERKEMA, Cristina. **Métodos PDCA e DMAIC e suas ferramentas analíticas**. 1.ed. São Paulo – SP: Editora Elsevier, 2013

APENDICES

ANEXO 01 – Modelo de registro de não conformidade:

REGISTRO DE NÃO-CONFORMIDADE Laboratório Corporativo							Nº	
ÁREA DE OCORRÊNCIA _____						Data: _____		
RESPONSÁVEL PELA ABERTURA DA RNC _____								
DESCRIÇÃO DA NÃO CONFORMIDADE:								
REQUISITO VIOLADO:								
EVIDÊNCIAS OBJETIVAS:								
ORIGEM DA NÃO CONFORMIDADE:								
<input type="checkbox"/> Reclamação de cliente		<input type="checkbox"/> Auditoria		Outra origem: _____				
A RNC COMPROMETE DIRETAMENTE OS RESULTADOS / SISTEMA? HÁ NECESSIDADE DE INTERROMPER AS ATIVIDADES?								
<input type="checkbox"/> NÃO		<input type="checkbox"/> SIM		Se SIM, ação tomada: _____				
MAGNITUDE E RISCO DA RNC: AÇÃO SERÁ REPLICADA SOMENTE PARA O LABORATÓRIO ESPECÍFICO?								
<input type="checkbox"/> NÃO		<input type="checkbox"/> SIM		Se SIM, quais Laboratórios: _____				
AÇÕES CORRETIVAS:							Nº 0	
What (O que?)	Why (Por quê?)	Where (Onde?)	When (Quando?)	Who (Quem?)	How (Como?)	How much (Quanto?)	Acompanhamento	Conclusão

ANEXO 01 – Modelo de registro de não conformidade (continuação):



ANEXO 01 – Modelo de registro de não conformidade (continuação):

CAUSA RAIZ - 5 PORQUÊS
Laboratório Corporativo

Nº **0**

Quando classificado no M tem ser fechado no mesmo M, mesmo item da ISO 17025

Causa 1

1	
2	
3	
4	
5	

Causa 2

1	
2	
3	
4	
5	

Causa 3

1	
2	
3	
4	
5	

Causa 4

1	
2	
3	
4	
5	