GESTÃO DA QUALIDADE: APLICAÇÃO DO PROGRAMA 5S EM UM LABORATÓRIO DE PESQUISA

[1]Matheus Ladeira Vieira; [1]matheusladeira@hotmail.com; [1]Institutos Superiores de Ensino do Censa - ISECENSA;
[2]Geanni Barbosa da Silveira e Silva Pessanha; [2]gi_silveira@hotmail.com; [2]Institutos Superiores de Ensino do Censa – ISECENSA;
[3]Mara Regina dos Santos Barcelos; [3]marabarceloss@gmail.com; [3]Institutos Superiores de Ensino do Censa – ISECENSA;

RESUMO: *A gestão da qualidade é uma área de grande importância para as empresas, independente do ramo de atuação e porte das mesmas. As atividades da gestão da qualidade podem estar relacionadas com processos, produtos ou serviços. Dentre as atividades aos quais podem ser praticadas, o programa 5S é uma ferramenta que propõe sobretudo, um ambiente favorável à melhoria. Diante deste panorama, o objetivo deste trabalho consiste na aplicação do programa 5s em um laboratório de pesquisa na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (Uenf), visando trazer a melhoria da eficiência do laboratório, por meio da prevenção de erros, redução de custos e controle do registro das informações. Para tanto os cinco sensos foram aplicados por meio de procedimentos no que tange o ambiente físico e na execução das tarefas. Os resultados indicam que a aplicação dos 3S iniciais do programa permitiram a visualização mais clara dos pontos críticos dos processos executados no setor. Ademais, listas de verificação foram criadas para aplicar os 2S finais, auxiliando na criação de uma cultura de verificação de insumos e dos equipamentos do laboratório.*

PALAVRAS-CHAVE: *Qualidade; Programa 5S; Listas de verificação.*

ABSTRACT: *Quality management is an area of great importance for companies, regardless of their field of activity and size. Quality management activities may be related to processes, products or services. Among the activities that can be practiced, the 5S program is a tool that proposes, above all, a favorable environment for improvement. Given this scenario, the objective of this work is the application of the 5S program in a research laboratory at the Fluminense North State University Darcy Ribeiro (Uenf), aiming to improve the laboratory efficiency through error prevention, cost reduction and control of the recording of information. To this end, the five senses were applied through procedures regarding the physical environment and in the execution of the tasks. The results indicate that the application of the initial 3S of the program allowed a clearer visualization of the critical points of the processes executed in the sector. In addition, checklists were created to apply the final 2S, helping to create a culture of input verification and laboratory equipment.*

KEYWORDS: *Quality; 5S program; Verification lists.*

1. Introdução

A qualidade, de forma geral, pode ser definida como a busca de conformidade dos produtos, de modo que estes atendam às especificações pretendidas sem a ocorrência de defeitos (CROSBY, 1986). A necessidade por novas demandas originou-se do aumento da complexidade tecnológica e melhoria dos meios de produção, uma vez que houve o aumento de investimentos e a primordialidade da segurança para o controle da qualidade (BRASIL, 2003; CARVALHO, 2008).

Os programas de qualidade buscam analisar por meio de um conjunto de características e parâmetros específicos, a qualidade de um produto ou serviço (CAMPOS, 2004). Em adição,

as ferramentas da qualidade são recursos que permitem a identificação de oportunidades de melhoria, mensuração e apresentação de resultados (BEHR *et al*., 2008).

Neste contexto, o objetivo deste trabalho consiste na aplicação do Programa 5S em um laboratório de pesquisa na Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF), visando trazer a melhoria da eficiência do laboratório, bem como a prevenção de erros, redução de custos e melhoria do registro das informações.

2. Revisão de literatura

Segundo Garvin (1992 *apud* BARBÊDO, 2002), qualidade é um conceito notavelmente subjetivo, de fácil visualização, contudo difícil de se definir. Contudo, Longo (1995) descreve que a Gestão da Qualidade Total é uma opção para a reorientação gerencial das organizações. Possui como pontos básicos: foco no cliente; trabalho em equipe permeando toda a organização; decisões baseadas em fatos e dados; e a busca constante da solução de problemas e da diminuição de erros. A Tabela 1 descreve as principais metodologias atreladas aos conceitos de qualidade.

TABELA 1 - Principais metodologias associadas à Garantia de Qualidade.

Metodologia	Descrição
Quantificação dos Custos da Qualidade (QCQ)	Metodologia que sinalizava aos gestores os resultados das ações de qualidade sobre os custos industriais.
Controle da Qualidade Total (CQT)	Sistema de gerenciamento criado nos Estados Unidos e aperfeiçoado no Japão. O CQT significa que o processo está sendo inspecionado e que produz os resultados desejados. Esta qualidade implica um conjunto de características que fazem com que o consumidor prefira um determinado fabricante.
Técnicas de Confiabilidade	O aperfeiçoamento das técnicas de confiabilidade fez com que técnicas estatísticas fossem estudadas a fundo. A técnica Análise do Efeito e Modo de Falha (FMEA) foi desenvolvida nesse período, sendo ela uma revisão lógica e sistemática do modo pelo qual um componente de um sistema poderia vir a falhar.

Programa Zero Defeito (PZD)	Originou-se nos Estados Unidos no início da década de 60, durante a construção de mísseis. Sua filosofia era a de fazer o trabalho corretamente e em uma única vez para evitar o retrabalho, o custo e o desperdício.

Fonte: Adaptado de BUENO, 2010.

Crosby (1979) acredita que 80% dos problemas gerados nas empresas são causados pela má gestão e não pelos colaboradores. Dessa forma, a obtenção da qualidade exige o envolvimento de todos, desde a alta administração até ao trabalhador do nível mais baixo da hierarquia. Para auxiliar no gerenciamento da qualidade e para a obtenção de resultados esperados, é importante conhecer e definir as especificações e o nível de qualidade desejado, pois a avaliação da qualidade irá permitir identificar se a tomada de decisões foi adequada para a mudança de elementos essenciais que levam às boas práticas de laboratório e qualidade assegurada (BASQUES, 2009).

2.1 Programa 5'S

O Programa 5S surgiu no Japão na década de 1950, aplicado após a 2ª Grande Guerra, com a finalidade de reorganizar o país, que passava por uma crise de competitividade (MARSHALL, 2005). O Programa 5S, é considerado como um guia que contém os passos iniciais para a implantação de programas da qualidade. A nomenclatura 5S se refere aos cinco sensos que são abordados (CAMPOS, 2004), conforme ilustra a Tabela 2.

TABELA 2 - Programa 5'S.

Sensos	
Seiri	Senso de Arrumação
Seiton	Senso de Ordenação
Seiso	Senso de Limpeza
Seiketsu	Senso de Asseio
Shitsuke	Senso de Autodisciplina

Fonte: Adaptado de Marshall (2005).

A vantagem da implantação deste programa é a promoção de mudanças que pode proporcionar no comportamento dos colaboradores, afetando positivamente, por exemplo, na produtividade, além da busca de um ambiente de trabalho agradável. Sendo assim, as empresas têm visto neste programa uma forma de integração dos colaboradores e padronização das atividades (ABREU, 2005).

2.2 Lista de verificação

O desenvolvimento das atividades que ocorrem ao longo do processo produtivo pode ser acompanhado pelo uso de lista de verificação. Com aplicação no formato de um formulário, são inseridos os itens que devem ser examinados, de maneira que esta lista visa facilitar a coleta e o registro dos dados (WERKEMA,1995).

Carvalho (2012) explica que as folhas de verificação são representações gráficas que auxiliam na avaliação das atividades planejadas, em andamento ou não. A lista é elaborada de forma a permitir a rápida percepção do processo que se desenvolve e imediata interpretação da situação em que ele se encontra.

3. Metodologia

O trabalho em questão é descritivo e exploratório com abordagem quantitativa, ao qual foi estruturado em duas etapas:

1. Revisão bibliográfica: realizada a partir de pesquisas realizadas em periódicos;
2. Programa 5’S: aplicado em um laboratório de pesquisa na Universidade Estadual do Norte Fluminense (UENF). O setor analisado está localizado no prédio da centrífuga, que é composto por 3 laboratórios independentes, sendo este trabalho realizado especificamente no laboratório da centrífuga geotécnica.

4. Resultados

Nesta seção serão apresentados os resultados da aplicação do Programa 5’S no laboratório de pesquisa mencionado. A Tabela 3 descreve as atividades executadas no laboratório, que foram a base para a implantação do Programa 5’S, bem como as ações de melhoria indicadas para cada uma delas. Ainda a Tabela 4 indica os equipamentos necessários para cada tipo de ensaio, enquanto as Tabelas 5, 6 e 7 se referem às listas de verificação elaboradas, para cada atividade, após a aplicação do Programa 5’S.

TABELA 3 - Implantação do Programa 5'S.

Sensos		**Procedimentos Realizados**
Seiri	**Senso de Utilização**	• Separação dentro do local do laboratório as ferramentas, consumíveis e equipamentos que realmente servem e os que não servem mais, criando dois tipos de materiais: os necessários e os não necessários. • Colocação dos materiais necessários devidamente identificados e arrumados em local próprio (armários, caixas, gavetas, etc.). • Classificação do material desnecessário. Identificação do destino dado a cada material considerado desnecessário: descarte, armazenagem ou transferência para outro laboratório.
Seiton	**Senso de Ordenação**	• Dar a todos os itens e materiais uma designação concreta que todos devem conhecer. • Disposição de um lugar apropriado, indicado com exatidão e conhecido por todos, para cada elemento utilizado no local de trabalho de rotina. • Disposição de lugares identificados para armazenar o material ou equipamento que são utilizados com pouca frequência ou que não se utilizarão no futuro próximo. • Facilitar a identificação visual dos diferentes equipamentos e do seu estado (por exemplo: material disponível, carrinho de materiais, protocolos, etc.). • Aumentar o conhecimento sobre os equipamentos e materiais por parte dos membros e técnicos do laboratório.
Seiso	**Senso de Limpeza**	• Identificação das fontes de sujeira, pontos difíceis de limpar, materiais danificados. • Identificação das causas que produzem tais situações. • Buscar uma solução que elimine, isole ou diminua estas causas.

Seiketsu	**Senso de Asseio**	• Colocação de avisos que ajudem as pessoas a evitar erros nas atividades do seu local de trabalho. • Sinalizações de perigo e advertências nos equipamentos. • Elaboração de instruções de uso dos equipamentos a fim de evitar seu uso inadequado. • Efetuar a manutenção preventiva de máquinas e equipamentos. • Sempre manter as instruções e procedimentos para a realização do trabalho.
Shitsuke	**Senso de Autodisciplina**	• Respeitar as normas e padrões estabelecidos para conservar o local de trabalho. • Realizar o autocontrole pessoal e respeitar as normas que regulamentam o funcionamento da organização. • Compreender a importância do respeito pelos demais e pelas normas em cuja elaboração se participou direta ou indiretamente. • Treinamento diário da autodisciplina com os membros do laboratório.

Fonte: Elaboração própria.

TABELA 4 - Equipamentos necessários para cada ensaio.

Ensaios	Equipamentos
Preparação do solo	Misturador, deaerador, balança, *container*, sensores de poro-pressão, betoneira e *cap*.
Preparação do *container*	*Container*, balde, sensores de poro-pressão, colocar calço e viga.
Adensamento do solo	*Containers* e sensores de poro-pressão.

Fonte: Elaboração própria.

TABELA 5 - Procedimentos para a preparação do solo.

Preparação do Solo	
Etapas	**Descrição das atividades**
Limpeza dos equipamentos	Limpar misturador prata e o deaerador amarelo.
Preparação dos baldes	Limpar, secar, pesar e identificar baldes.
Preparação do solo	Pesar 40% de caulim, 60% de metacaulim e 93,75% de teor de umidade (teor de umidade pode ser modificado quando chegar meu lote e eu for caracterizá-lo, pois o LL da nova mistura com o novo solo pode ser diferente); A água pode ser pesada no dia anterior, sendo depositada (a maior parte) em galões de 20 litros, que devem ser previamente pesados/tarados, identificados e pesados novamente após serem enchidos de água; Colocar solo seco + água no misturador aos poucos, desfazendo os torrões e depois deixar misturando por 30 min, à uma velocidade de 35.
Mistura do solo	Levar o solo do misturador ao deaerador amarelo.
Pesagem do conjunto do solo	Pesar o conjunto solo + balde antes de despejar o solo no *container* e anotar peso;
Despejo do solo para simulação	Despejar o solo do balde no *container* o mais próximo possível da camada de solo; Pesar o conjunto balde + solo com o solo remanescente após o despejo no *container* (que será a nova tara do balde).
Instalação dos sensores	Instalar os sensores de poro-pressão da parede do *container* logo antes de despejar o solo naquela profundidade (sensores não podem ficar muito tempo fora d'água).
Realização do procedimento	Colocar solo no container (sem pescoço) até próximo do fim do container, instalar o pescoço com o *o-ring* e parafusos, e colocar o solo até os 50 cm; Realizar esse procedimento até chegar à espessura de 50 cm (essa espessura pode ser alterada conforme o ensaio);

	Mensurar a espessura em alguns pontos para que o solo esteja nivelado e plano em sua face superior.
	Ao chegar aos 50 cm de espessura do solo, medir a distância do topo do pescoço à superfície da camada de solo em diferentes pontos pré-fixados, para controle.
	Após despejar todo o solo no *container*, plugar as mangueiras de drenagem nas torneiras inferiores, abrir a torneira e conectar o final da mangueira na parte superior do solo, dentro do *container*/acima do *cap*.
	Deixar adensar pelo peso próprio.
Colocação da tampa de acrílico	Colocar tampa de acrílico enquanto solo adensa pelo PP para que não caia sujeira.
Adição da lamina d'agua	Deixar lâmina de água sobre o solo para que não haja perda de umidade.
Plugue da drenagem	Após despejar todo o solo no *container*; Plugar as mangueiras de drenagem nas torneiras inferiores; Abrir a torneira e conectar o final da mangueira na parte superior do solo, dentro do *container*/acima do *cap.*
Retirada da umidade	Tirar teor de umidade do solo colocado no container; Pesar uma porção de solo úmido; Levar em estufa por 24h e após, pesar novamente o solo seco.
Limpeza do material	Lavar baldes, betoneira, misturador e demais utensílios utilizados.

Fonte: Elaboração própria.

TABELA 6 - Procedimentos de adensamento do solo.

Adensamento do Solo	
Etapas	**Descrição das atividades**
Mensuração do adensamento do solo	Medir rotineiramente o adensamento do solo em cada aplicação de carga: antes e ao fim de cada incremento de carga e em outros momentos relevantes.

Observar o deslocamento dos parafusos	Observar se os "parafusos" onde os lasers do Gefran são lançados estão "subindo" devido à subida do solo no furo, conforme há incremento de carga.
Definir a etapa de carga	Definir as etapas de carga: Peso próprio, Cap, 5 kPa, 12,5 kPa, 25 kPa, 50 kPa.
Observar vazamentos	Sempre observar se está ocorrendo algum vazamento de solo/água ao redor do container; mangueira está conectada da torneira de baixo à água acima do *cap*/à torneira de cima; os valores medidos pelos sensores estão coerentes; as mangueiras de drenagem estão abertas (a mangueira de cima só é aberta quando o cap passa a ficar abaixo da mesma).
Observar o nível de água	Observar se o nível de água acima do cap não está atrapalhando a medição dos sensores de deslocamento à laser. Em caso afirmativo, retirar um pouco de água.
Retirada dos parafusos	Antes da realização do T-bar, retirar o parafuso e rasgar o papel filtro onde o T-bar será executado (fazer um círculo vazado com faca, perturbando o mínimo possível).
Realizar o registro das mudanças	Fazer medições, tirar fotos dos gráficos e dos ensaios, sobretudo antes e após aplicação de cargas ou quando houver alterações na configuração de alguma coisa.
Avaliar as cargas medidas	Atentar se a carga medida pela célula de carga está acima da especificada.
Avaliar a magnitude do adensamento	Atentar se a magnitude do adensamento representa perigo quanto à estaca chegar no fundo do *container* (espessura de solo próxima ou inferior a 25 cm).
Adicionar os valores no *software LabView*	Sempre que for feita uma nova etapa de carga, iniciar um novo arquivo no *LabView*: modificar o nome, zerar sensores de poro-pressão (poro-pressão relativa da etapa em questão), manter valor dos sensores de deslocamento (deslocamento absoluto desde o início do adensamento) e carga (carga aplicada + peso do cap), sendo que o peso do cap está embutido na carga absoluta que é mostrada no decorrer do ensaio.

	Quando retirar o pescoço, já colocar a viga para o T-bar.
Adicionar maior carga ao sistema	Sempre que aumentar a carga, definir o novo limite de tensão para segurança do sistema.

Fonte: Elaboração própria.

TABELA 7 - Procedimentos da preparação do *container*.

Preparação do *Container*	
Etapas	**Descrição das atividades**
Montagem	Limpeza do *container* e do pescoço; Centralizar o *container* em relação a estrutura da prensa; Posicionar o *container* conforme o desenho; Colocar a pedra porosa no fundo do container; Saturar a pedra porosa por pelo menos 24 horas (drenagem fechada); Instalar parafusos com PP na parede do *container* (manter saturados); Deixar PP na água até o momento de colocar o solo; Conectar os sensores em seus devidos canais no borne de conexão; Instalar aterramento na cabeça do parafuso de um dos *sensores de PP*; Drenar a água antes de colocar o solo (mantendo sensores saturados); Após encher de solo, instalar o pescoço (com o-ring) no container; Conferir se as marcas do container e pescoço estão alinhadas; Instalar os 8 parafusos do pescoço; Terminar de colocar o solo até a marca do ensaio; Colocar tampa de acrílico sobre o pescoço.
Desmontagem	Fazer medições de altura do *Topcap;* Desligar programa do *LabView*; Salvar os coeficientes lineares e a posição final do SD1 e SD2; Marcar posição dos SD's no pescoço; Retirar SD's do pescoço e guarda-los em local apropriado; Desconectar TC's, PP S1 e PP S2; Guardar conectores dos sensores em uma sacola plástica para não sujar; Drenar água em excesso no *Topcap*; Retirar os 8 parafusos do pescoço; Levantar o pescoço (2 ou mais pessoas) e colocar um calço;

	Retirar a carga do motor e levantar até dar para retirar a haste; Retirar o pescoço de cima do *container*; Limpar o excesso de solo no pescoço, *Topcap* e C*ontainer*.
Remontagem	Reconectar TC's e PP's; Colocar calço e viga na posição desejada; Enroscar parafusos na aba do container para prender o calço e viga; Recolocar haste no atuador e preparar para aplicar carga; Reposicionar os SD's em novas posições, mas medindo no mesmo ponto; Ajustar no programa os Coef. Lineares dos SD's; Os SD's devem indicar as posições anteriores; Medições de altura do Topcap.

Fonte: Elaboração própria.

5. Considerações finais

A montagem das listas de verificação permitiu a todos os usuários a clara visualização dos procedimentos de cada ensaio, com a possibilidade de escolha da melhor configuração, auxiliando, por exemplo, na verificação dos consumíveis que serão utilizados.

A organização dessas informações trouxe grande auxílio na preparação dos ensaios, estabelecendo duas etapas de verificação antes da realização: (i) a verificação dos consumíveis; e, (ii) a condição dos equipamentos que serão utilizados.

A aplicação do Programa 5'S e a criação das listas de verificação proporcionaram ao laboratório um ambiente mais organizado, além da redução de tempo na execução das tarefas, e consequentemente, redução de custos.

Outras ferramentas podem ser aplicadas a fim de se obter ainda mais benefícios relacionados à qualidade, portanto, esse estudo fica como sugestão de trabalhos futuros. Além disso, como limitação deste trabalho, é possível citar que o mesmo foi realizado em um laboratório de uma universidade pública, podendo apresentar resultados diferentes se aplicado em um laboratório similar de uma universidade privada.

Referências

ABREU, C. B. **Gestão da Qualidade**. 1ª ed. Juiz de Fora: Faculdade Estácio de Sá, 2005.

BASQUES, J.C. **Especificações da qualidade analítica.** Belo Horizonte: Labtest, 2009.

BRASIL. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Anima**l. Resolução n. 10, de 22 de maio de 2003. Institui o Programa Genérico de Procedimentos - Padrão de Higiene Operacional - PPHO. **Diário Oficial da União**. Brasília, 28 de maio de 2003.

BEHR, A.; MORO E. L. S.; ESTABEL, L. B. **Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de biblioteca.** Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict). Brasília, v. 37, n. 2, p. 32-42, maio/ago. 2008.

BRASSARD, M. **Qualidade – Ferramentas para uma melhoria contínua**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1985.

BUENO, M. **Gestão pela qualidade total: uma estratégia administrativa.** Editora Qualitymark, 2010.

CAMPOS, V. F. **Controle de qualidade total** (no estilo japonês). Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 2004.

CARVALHO, M. M. **Gestão da qualidade: Teoria e Casos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CROSBY, P. **A gestão pela qualidade.** Banas qualidade. v.8, n. 70, p. 9, 1986.

CROSBY, P. **Quality is free: the art of making quality certain.** New York: McGraw-Hill, 1979.

GARVIN, D.A. **Gerenciando a qualidade: a visão estratégica e competitiva.** Rio de Janeiro: Qualitymark, 2002.

LONG O, R. M. J. **Gestão da Qualidade: Evolução Histórica, Conceitos Básicos e Aplicação na Educação**. I n: Gestão da qualidade na educação: em busca da excelência, 1995, São Paulo.

MARSHALL, I. J. **Gestão da Qualidade**. 5. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos.** Vol. 2. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.