

Boas práticas da Engenharia de Produção aplicadas a um laboratório: Um estudo de caso na cidade de Campina Grande - PB

Paulo Ellery Alves de Oliveira (UFRN) pauloellery@hotmail.com
Arthur Arcelino de Brito (UFRN) arthurbritoep@gmail.com
Nathaly Silva de Santana (UFRN) nathalysilvaa@gmail.com
Alessandro Jackson Teixeira de lima (UFRN) alessandro.jk@hotmail.com

Resumo:

Este trabalho tem por finalidade demonstrar algumas práticas de Engenharia de Produção aplicadas a um laboratório de Avaliação e Desenvolvimento de Biomateriais na cidade de Campina Grande-PB. Dentre as técnicas utilizadas estão 5S, o sistema FIFO, além da utilização de planilhas para melhoria da gestão de estoques. Estes métodos ou ferramentas gerenciais permitem uma melhor comunicação dentro da empresa, bem como uma melhor organização dos postos de trabalho, proporcionando uma mudança de comportamentos bem como melhorias dos processos internos.

Palavras chave: 5S, FIFO, Engenharia de Produção.

Good practices of Production Engineering applied to a laboratory: A case study in the city of Campina Grande - PB

Abstract

This work has some practical characteristics of Production Engineering applied to a Laboratory of Evaluation and Development of Biomaterials in the city of Campina Grande-PB. The techniques used are 5S, the FIFO system, and the use of spreadsheets for good inventory management. These clients can have a business session as well as a job results session in providing information services.

Key-words: 5s, FIFO, Production Engineering.

1. Introdução

De acordo com Fenili (2015), as organizações administram recursos finitos ou escassos, desta forma faz-se necessária uma gestão mais inteligente do seu inventário, bem como o estabelecimento de alternativas que reduzam desperdícios de uso ou guarda - transformando estas ações em vantagens competitivas relacionadas a economia e aumento da eficiência dos recursos.

Tratando-se de organizações públicas, a gestão de materiais está ligada aos princípios de economicidade e eficiência, que basicamente resumem-se na melhor utilização possível dos recursos públicos, evitando desta forma desperdícios com o objetivo de garantir uma maior rentabilidade social.

Para garantia dos princípios, no quesito gestão de estoques e almoxarifados, são requeridos o uso de ferramentas e práticas que dinamizam a gestão de materiais, resultando na redução de custos, promovendo a transparência e responsabilidade social.

O presente trabalho tem por objetivo geral descrever algumas atividades de boas práticas da engenharia de produção aplicadas a um laboratório na cidade de Campina Grande, estado da Paraíba.

2. Referencial Teórico

2.1. FIFO

FIFO é a sigla em inglês para “*First in, first out*”, que no idioma português quer dizer que o primeiro [produto] a entrar no armazém deve ser também o primeiro a sair, com o objetivo de evitar a perda por vencimento da mercadoria. Como já foi explicado, o modelo FIFO prioriza o envio dos produtos mais antigos dentro do estoque para o consumidor final. Enumeram-se, algumas vantagens deste método (FERREIRA, 2007, P.34):

- Os itens usados são retirados do estoque e a baixa é dada nos controles de maneira lógica e sistemática;
- O resultado obtido espelha o custo real dos itens específicos usados nas saídas;
- O movimento estabelecido para os materiais, de forma contínua e ordenada, representa uma condição necessária para o perfeito controle dos materiais, especialmente quando estes estão sujeitos à deterioração, decomposição, mudança de qualidade, etc.

2.2. Método de Gestão 5S:

Segundo Calliari (2011), o 5S's é um programa que destaca à prática imediata de hábitos saudáveis, permitindo assim, a integração do pensar, do sentir e do agir. Busca promover uma mudança de longo prazo nas relações das pessoas consigo mesmas, com os outros e com a natureza.

O programa objetiva administrar de forma colaborativa melhorar o ambiente de trabalho, aumentando desta forma a qualidade de vida, serviço e facilidade na implantação de outros programas de melhoria. Os 5 sentidos são os seguintes:

- *Seiri*: Senso de Utilização – Separar o útil do inútil, eliminando o desnecessário;
- *Seiton*: Senso de Arrumação – Identificar e arrumar tudo, para que qualquer pessoa possa localizar facilmente;
- *Seiso*: Senso de Limpeza – Manter um ambiente sempre limpo, eliminando as causas da sujeira e aprendendo a não sujar;
- *Seiketsu*: Senso de Saúde e Higiene – Manter um ambiente de trabalho sempre favorável à saúde e à higiene.;
- *Shitsuke*: Senso de Autodisciplina – Fazer dessas atitudes, ou seja, da metodologia, um hábito, transformando os 5S em um modo de vida.

3. Procedimentos Metodológicos

3.1 Caracterização do estudo

O estudo tem caráter descritivo por fazer o levantamento de algumas observações feitas durante a aplicação de boas práticas no setor de almoxarifado do laboratório objeto de estudo. Ademais, trata-se também de um estudo de caso por considerar o local como um objeto de pesquisa e aprofundar-se no entendimento dos seus aspectos, problemáticas e rotinas. Em síntese, o presente estudo pretende fazer o levantamento de algumas dificuldades encontradas no almoxarifado do laboratório e aplicar ferramentas ou práticas advindas da engenharia de produção como um conjunto de contramedidas para aperfeiçoamento dos seus processos.

A abordagem do estudo é do tipo qualitativo e quantitativa por fazer uso em sua análise de dados de um processo de mensuração numérica das variáveis estudadas, bem como entrevistas não estruturadas, observações diretas etc.

3.2.1. Setor de realização do estudo

As atividades do estágio foram desenvolvidas no setor de almoxarifado e núcleo de gestão da informação do laboratório. O setor (Figura 1) conta depósito interno, onde ficam guardados os itens químicos, materiais de utilização em experimentos, descartáveis e vidrarias. O depósito interno conta com 3 armários (ARM1, ARM2, ARM3) destinados para guarda de químicos e um para vidrarias. Além disso, possui 3 estantes (A, B e C), sendo 2 dessas reservadas para materiais químicos e 1 reservada para materiais descartáveis e uso de experimentos.

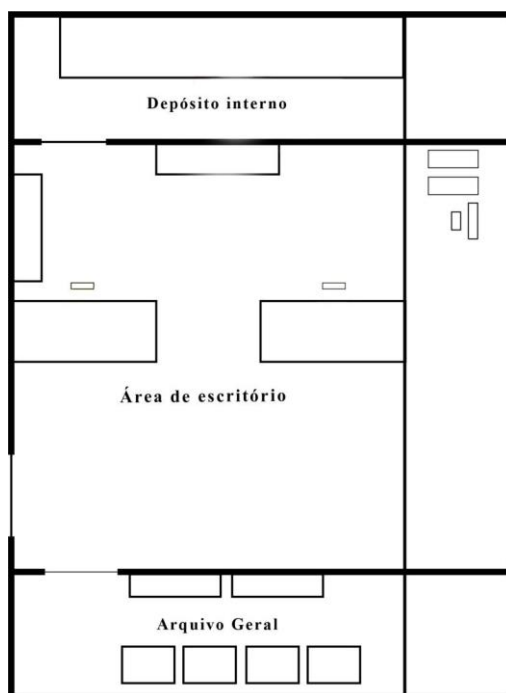


Figura 1 – Representação do setor de almoxarifado. Fonte: adaptado do Mapa de Risco SCQC (2017)

A área de escritório conta com dois birôs, dois computadores, dois armários e uma estante destinados para itens descartáveis utilizados em experimentos, uma estante para eletrônicos e itens de informática, quadro de ferramentas, bancada para material de informática ativo (servidores) e uma bancada para apoio de manutenção de itens.

O setor de Almoxarifado é o local destinado para a guarda, segurança e manutenção dos itens adquiridos, objetivando o suprimento das necessidades operacionais dos outros setores integrantes do laboratório. Desta forma possui como principais funções:

- Preservação da qualidade e contagem dos itens estocados;
- Prover armazenagem adequada dos materiais;
- Recebimento, conferência e registro de materiais;
- Encaminhamento de requisições de compras externas ao Núcleo de gestão da Informação/Sala de projetos;
- Fornecimento de materiais e equipamentos para os demais setores requisitantes.

3.3. Coleta de Dados

Para entendimento do ambiente em que o estudo foi desenvolvido, foram necessárias algumas entrevistas informais com os colaboradores do setor de estoques, para entender as problemáticas do setor, bem como entender os procedimentos de rotina do almoxarifado.

4. Resultados e discussões

4.1. Diagnóstico inicial – Etapa 1

Após as entrevistas e observações *in situ* levantadas na fase iniciais, foram levantadas as seguintes problemáticas:

- Dificuldades na utilização do software "*Henning Almoxarifado*" para controle gerencial do almoxarifado;
- Espaço físico limitado;

Quanto às problemáticas citadas pelos colaboradores do setor, foi feito um breve diagnóstico pelos autores referente a algumas inconformidades encontradas no almoxarifado, dentre elas estão:

Quanto aos produtos:

- Vários produtos com prazo de validade excedido;
- Produtos iguais em prateleiras diferentes;
- Má disposição dos produtos, separados entre válidos e vencidos;
- Classificação de prateleiras defasada;
- Excesso de produtos fora da validade;
- Caixas vazias em excesso no escritório do almoxarifado;
- Não se tem registro de todos os produtos

Quanto ao sistema de informações:

- Sistema de informações do estoque centralizadas em um único computador;
- Software com baixa maleabilidade de dados;

4.2. Contramedidas iniciais

Com intuito de começar a combater os problemas encontrados no setor do almoxarifado, os autores fizeram um levantamento de todos os itens que compunham o setor de químicos, ferramentas, maquinário e alguns itens de informática presentes no setor, com foco principal no setor de químicos. Utilizando uma caderneta (escrita à mão) e posteriormente o software *Microsoft Excel*, (Figura 2) foram levantados os seguintes dados:

- Nome do produto;
- Localização do produto;
- Quantidade de produtos;

PRODUTOS	LOCALIZAÇÃO	QUANTIDADE
Cloreto de Ferro III	A1	1
Cobalto em pó	A1	2
Cobre em pó	A1	1
Corante vermelho de Alizarinas	A1	0
Dicloridrato de N - Etilenodiamina	A1	1
Fosfato de Cálcio Tribásico	A1	0
Nitrato de Prata	A1	2
Óxido de Alumínio	A1	1
Óxido de ferro III	A1	1
Resíduo N-Hexano	A1	1
Tolueno	A1	1
Ácido Esteárico	A2	1
Ácido L(+) Glutâmico	A2	1
Álcool em gel bactericida 70%	A2	27
Álcool Neutro	A2	1
Alginato de Sódio	A2	1
Alginato de Sódio Média viscosidade	A2	2
Carbonato de Estrôncio	A2	1

Figura 2 – Trecho retirado do levantamento inicial dos produtos. Fonte: Autoria própria (2017)

Paralelamente, ainda no levantamento verificou-se a data de vencimento dos itens, para posterior identificação visual dos mesmos. Ao detectar um item vencido, foi fixada uma fita adesiva vermelha na embalagem dos mesmos para facilitar sua identificação dos itens vencidos e a gestão visual do estoque de químicos e descartáveis como visto na Figura 3.



Figura 3 – Item vencido identificado pela fita vermelha. Fonte: Autoria própria (2017)

4.3. Contramedidas intermediárias – Etapa 2

Foi questionada junto aos colaboradores do setor a razão da manutenção de itens vencidos no estoque, por que não descartá-los?

Assim, os itens não são descartados automaticamente por tratar-se de materiais químicos que podem ser utilizados para aulas ou experimentos que não necessitem de padrões elevados de confiança.

Quando se envolve experimentos biológicos e não existem produtos dentro da validade, o pesquisador ou interessado faz uma requisição de compra junto ao responsável pelo almoxarifado, que encaminha o documento para o setor de compras.

Simultaneamente, utilizando o pensamento *Lean* e o 5s algumas ações para melhor acomodação do escritório foram feitas, dentre elas:

Retirada de caixas vazias da área de movimentação - As caixas são guardadas porque seriam utilizadas caso os equipamentos embalados pelas mesmas necessitem de manutenção fora do laboratório. As caixas foram dobradas para redução de volume ocupado e encaminhadas para o depósito externo do almoxarifado – **Separar o necessário do desnecessário – 5s: utilização.**

Separação de produtos eletrônicos, produtos químicos e ferramentas - Alguns produtos eletrônicos em manutenção, encontravam-se junto às ferramentas, deixando o ambiente desorganizado, desta forma cada tipo de item passa a ficar em seu setor específico – **Cada coisa em seu devido lugar – 5s: Organização.**

Separação de cabos - Itens como cabos de eletricidade e de internet que ocupavam grande espaço junto aos itens de informática, foram agrupados e movidos para o depósito externo, já que a rotatividade deste tipo de item é baixa – **Cada coisa em seu devido lugar – 5s: Organização.**

No setor de estoques foram tomadas as seguintes medidas:

Adoção do sistema FIFO (Figura 4) - A ordem dos produtos na prateleira passa a obedecer ao sistema *FIFO* (também conhecido como *PEPS*) - primeiro a entrar, primeiro a sair – com a intenção de evitar que novos produtos sejam consumidos antes dos produtos próximos da data de validade. Logo, um mesmo tipo de produto será enfileirado com os seus similares da seguinte maneira:



Figura 4 – Trecho retirado do levantamento inicial dos produtos. Fonte: Autoria própria (2017)

À frente, itens vencidos propriamente identificados por uma fita vermelha, em seguida ficarão os produtos mais próximos da data de validade, como mostrado na Figura 4.

4.4. Contramedidas finais

4.4.1. Elaboração de ferramenta gerencial para o setor

Para organizar o depósito de químicos, e facilitar dessa forma o funcionamento das atividades essenciais do almoxarifado, criou-se um planilha complementar, ao levantamento feito no *Excel* no início na etapa 1 das contramedidas. Desta forma, foi necessária a criação de alguns itens como endereçamento de cada item, unidade (frasco, litro, caixa etc), criação de um código numérico para cada produto, estoque inicial, saídas, entradas, requisitantes e indicadores gráficos de produtos em falta, considerados para compra ou ainda alertas para estoque satisfatório.

Todos os itens receberam um endereçamento, prontamente registrado na planilha feita no *excel*. Desta forma, todo novo adquirido, registrado na planilha, terá seu lugar de referência no estoque e será armazenado junto aos seus similares, organizando o depósito de químicos por endereçamento. O endereçamento foi feito de forma similar a andares de um prédio, com blocos A, B, C e D, VEND, INFO e os armários superiores ARM1, ARM2, ARM3, ARM4, ARM5 e ARM6.

A planilha ainda contempla itens como saídas e entradas, registrando a movimentação dos itens no estoque, bem como a frequência e quantidade de requisição de itens pelos interessados. Além disso, utiliza as informações de movimentação para automaticamente calcular a quantidade real de itens em estoque, facilitando o controle gerencial dos itens.

Baseando-se no saldo, a planilha ainda faz a classificação dos níveis dos produtos, alertando o usuário quanto a produtos em falta, produtos com níveis satisfatórios e produtos a serem considerados para compras.

Os requisitantes do laboratório também tiveram seus nomes cadastrados na planilha, acompanhados de um código numérico para facilitar a entrada de informações nas várias áreas da planilha em que a informação é requisitada.

Após o levantamento e preenchimento dos dados, e revisão de todas as suas fórmulas, a planilha passou a ser utilizada no cotidiano do almoxarifado do Laboratório, substituindo desta forma o *software* “Henning Almoxarifado”.

4.4.1. Auditoria de produtos Químicos vencidos

Para uma melhor visualização do estado dos itens no estoque, e forma quantitativa, foi feita uma auditoria no depósito de químicos, sendo estes últimos considerados essenciais para o bom funcionamento dos laboratórios e garantia de qualidades dos serviços prestados.

A auditoria seguiu as seguintes etapas:

- Identificação dos itens químicos – utilizou-se a planilha de gerenciamento do estoque para identificação dos itens;
- Quantidade de cada tipo de item químico presente no estoque – consultou-se a planilha de gerenciamento proposta na etapa 3;
- Quantidade de itens vencidos – A contagem foi feita *in loco*, com maior facilidade devido à identificação dos itens vencidos com a fita adesiva vermelha, usada para gestão visual deste tipo de item.
- Organização destas informações em uma planilha;
- Levantamento de preço dos itens (vencidos) nos sites dos seus fabricantes/laboratórios;
- Preço x quantidade de itens vencidos
- Cálculo da porcentagem de itens vencidos;
- Resumo da situação atual;

De acordo com a auditoria promovida na etapa 4 das contramedidas propostas, foram identificados no depósito de químicos do almoxarifado a quantidade de 166 produtos químicos (dentre ácidos e reagentes), dentre estes, 71 produtos haviam expirado a sua data de validade, representando uma fatia de 43% do estoque de químicos do almoxarifado, sendo este considerado bastante alto, visto que o laboratório adota a gestão da qualidade como uma de suas principais diretrizes.

O valor total aproximado destes produtos utilizando preços encontrados nos sites de fabricantes/laboratórios é de R\$ 9500. Espera-se com a adoção do sistema FIFO e um melhor planejamento dos seus experimentos por parte dos requisitantes, uma queda no percentual de itens químicos vencidos no depósito do almoxarifado.

5. Conclusões

A substituição do antigo *software* pela planilha em *Excel* garantiu uma maior maleabilidade dos dados, pelo fato ter sua utilização mais amplamente difundida, seja no meio acadêmico ou profissional. Desta forma, garante maior facilidade na transformação de dados em informações importantes para o bom funcionamento do setor de almoxarifado, e por consequência dos laboratórios servidos por este setor do estabelecimento.

O endereçamento (Figura 5) dos itens garantiu um ordenamento dos itens que antes estavam divididos entre vencidos e não vencidos, distribuídos de forma aleatória, dificultando a busca na hora do atendimento e aumentando o tempo serviço. Além disso, permite a qualquer

usuário da planilha, uma fácil localização dos itens, mesmo quando o colaborador responsável pelo almoxarifado se ausentar no período de férias.

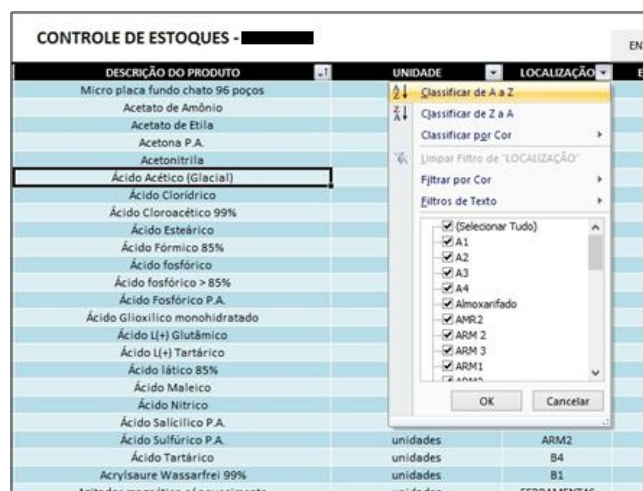


Figura 5 – Filtro para endereçamento de Itens. Fonte: Autoria própria (2017)

A Classificação dos itens, por etiquetas com nomes nas prateleiras, estava defasada, pelo aumento no número de itens utilizados no laboratório, desta forma, o sistema de endereçamento por blocos e andares, trouxe consigo uma organização mais prática, por permitir uma maior flexibilidade no uso das prateleiras.

Espera-se que com sistema FIFO – *FIRST IN, FIRST OUT*- haja um melhor ordenamento na utilização dos produtos, principalmente aqueles com data de validade, forçando um maior uso dos produtos vencidos e uma progressiva redução na porcentagem de produtos e mais espaço nas prateleiras do estoque.

A aba “REQUISIÇÕES” na planilha permite que haja um melhor acompanhamento das requisições, por registrar os responsáveis ou requisitantes de cada produto. Ou seja, ficou mais fácil mapear os responsáveis pelos produtos.

Por utilizar-se de tabelas dinâmicas, a planilha (Figura 6) permite uma maior facilidade no uso de seus dados, mapeando os produtos adquiridos por cada usuário, os produtos consumidos por mês, o saldo atual de produtos, a entrada de produtos por mês, a situação atual de cada produto no estoque. Além de filtrar produtos pela ordem alfabética, código numérico, quantidade e etc.

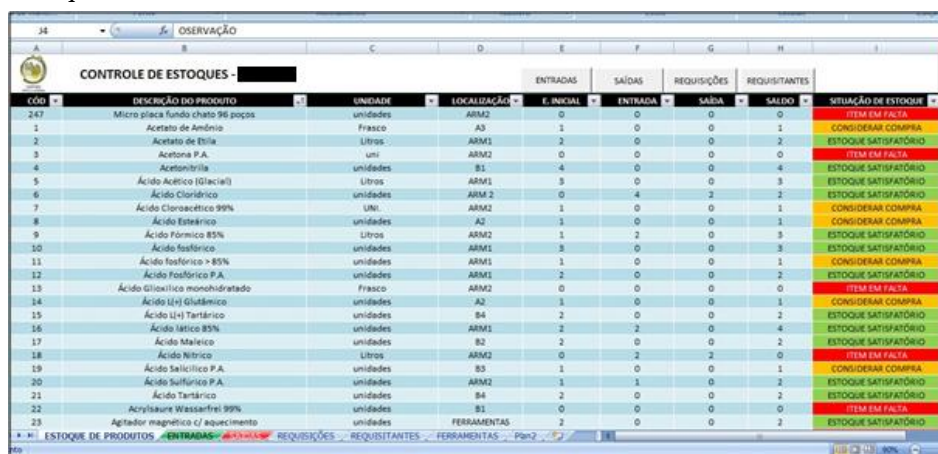


Figura 6 – Painel principal de acompanhamento de estoques. Fonte: Autoria própria (2017)

A utilização da planilha também pode mitigar a falha do problema descrito no tópico 3.2.1. fornecimento de materiais e equipamentos, por apresentar na aba SAÍDAS (Figura 10) o requisitante ou solicitante de cada item, mapeando desta forma o fluxo dos produtos no laboratório, bem como o consumo de produtos por requisitante.

SAÍDA DE PRODUTOS							
SAÍDA DE PRODUTOS				ESTOQUE	ENTRADAS	REQUISIÇÕES	REQUISITANTES
DESCRIÇÃO DO PRODUTO	ENDEREÇO	DIA	MÊS	QUANTIDADE	COD. REQUISITANT	RESPONSÁVEL	
Ácido Nítrico	Processamento IV	28	JUNHO	1	66	Williams Bau	
Ácido Nítrico	Campus Patos	28	JUNHO	1	70	Prof.a Luana Abilio	
Álcool em gel bactericida 70%	NGI	13	JUNHO	1	60	Suyanna Gonçalves	
Álcool Etilico Absoluto 96% (Galão 36 litros)	Processamento IV	9	JUNHO	1	69	Williams	
Álcool Etilico Absoluto 96% (Galão 36 litros)	Ens. Mecânicos	13	JUNHO	1	33	Livia Marques	
Álcool Etilico Absoluto 96% (Galão 36 litros)	Citotoxidade	28	JUNHO	1	58	Silvia Borges	
Álcool Etilico Absoluto 99,8% P.A.	Campus Patos	28	JUNHO	12	70	Prof.a Luana Abilio	
Álcool isopropílico (Isopropanol)	Citotoxidade	28	JUNHO	1	58	Silvia Borges	
Algodão Hidrófilo	Processamento III	28	JUNHO	1	49	Raid Icaro	
Becker 250ml vidro	Processamento I	9	JUNHO	1	23	Glauber	
Cloreto de Sódio P.A.	Processamento I	13	JUNHO	1	3	Andre Gonçalves	
Coletor universal	Ens. Mecânicos	28	JUNHO	20	39	Mateus Santos	
Coletor universal	DRX	28	JUNHO	10	42	Otto Cumberbatch	
Filme de PVC	Processamento I	13	JUNHO	1	3	Andre Gonçalves	
Formaldeído 37%	Processamento I	13	JUNHO	1	3	Andre Gonçalves	
Genipina	Processamento I	28	JUNHO	1	23	Glauber	
Luva Latex M	DRX	28	JUNHO	1	42	Otto Cumberbatch	
Luvas de Vinil M sem pó	Processamento I	28	JUNHO	1	23	Glauber	
Luvas de Vinil P sem pó	Processamento I	28	JUNHO	1	23	Glauber	

Figura 6 – Painel principal de acompanhamento de estoques. Fonte: Autoria própria (2017)

Existe uma distância de 2 andares entre o setor de almoxarifado e o NGI (núcleo de gestão da informação)/sala de projetos. O software *Henning* almoxarifado estava instalado em apenas um computador, localizado dentro do almoxarifado, desta forma, não garantia uma universalização ou compartilhamento das informações em tempo real. Assim, os colaboradores do NGI precisavam se locomover entre dois andares para obter informações acerca dos níveis do almoxarifado.

Foi feita uma reunião junto aos colaboradores dos setores interessados, onde os autores propuseram o compartilhamento da planilha (apenas para leitura), na rede do laboratório, desta forma, as partes interessadas poderão ter acesso instantâneo às informações que a planilha dispõe, sem que haja movimentação de funcionários entre os 2 andares. Além disso, foi necessário um breve treinamento dos colaboradores para utilização correta da planilha, explicação dos recursos e etc.

A planilha gerencial está em processo de reconhecimento como documento oficial para controle e gerenciamento de materiais no almoxarifado, e será agregada à documentação de apoio ao Sistema de Gestão da Qualidade do estabelecimento (SGQC) em conformidade com a Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2005 e/ou Normas que possuem correspondência para garantir a qualidade.

Além disso, sugere-se para trabalhos futuros e aperfeiçoamento do setor, que sejam feitos relatórios mensais acerca do estoque dos itens, com uso de gráficos, relatórios de consumo por setor (com dados extraídos a partir da planilha gerencial do estoque) e outras estatísticas importantes que dinamizam a relação com os outros setores do estabelecimento, em especial com o NGI, setor responsável pelas aquisições de produtos e manutenção da qualidade.

Referências



CALLIARI, E.P.; FABRIS, I. A importância dos 5S's na organização. UNIEDU. Florianópolis. Set de 2011. disponível em: < <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2014/01/Ediany-Patricia-Calliari.pdf>> Acesso em 30 de julho de 2017.

DAMMANN, D. R. Manual do Almoxarifado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná Câmpus Medianeira, 2012, São Paulo. Disponível em: < <https://goo.gl/mtPkNN> > Acesso em 30 de Julho de 2017.

FENILI, R.R. Gestão de Materiais, Brasília: ENAP, 2015. 168 p.: il. -- (Enap Didáticos, Nº 1). Disponível em:< <https://goo.gl/1kiJdH> >. Acesso em 30 de Julho de 2017.

FERREIRA, J. A. Custos industriais. São Paulo:2007.

HO, S.K.M. (1999) Japanese 5-S – where TQM begins. The TQM Maganize. Volume 11. Number 5. pp.311-320.