
APLICAÇÃO DO PROGRAMA 5S NO LABORATÓRIO DE FLUIDO DE PERFURAÇÃO DA UFERSA.

Francisco Bonifacio da Silva Neto¹, Andréa Francisca Fernandes Barbosa²

Resumo: O laboratório de fluido de perfuração, localizado na UFERSA Campus Mossoró-RN, apresenta inúmeros riscos, um deles que pode ser citado, o risco químico, o qual está associado ao manuseio de produtos químicos, falta ou uso inadequado do EPI (equipamento de proteção individual). As vidrarias do laboratório também devem ser observadas se estão em condições de uso e no local apropriado, para não ocasionar algum dano à saúde.

De acordo com Colli (2007), os laboratórios são espaços de maior importância nas instituições de ensino, pesquisa e indústrias. Apresentam perigos inerentes às atividades desenvolvidas, que podem afetar seus usuários diretos e indiretos. [1]

De acordo com Silva (1994), o programa foi criado no Japão na década de 50, os cinco Sentos ou 5S como são conhecidos, provêm de palavras que no japonês começam com S: *Seiri, Seiton, Seisou, Seiktsu e Shitsuke*, que nas traduções para o português foram interpretados como sentos, para que além de manter o nome original do Programa, refletem uma ideia de profunda mudança comportamental. [2]

Tendo em vista a necessidade de proporcionar um ambiente mais seguro para todos os discentes, docentes e técnicos de laboratório, partindo deste princípio faz-se necessário uma avaliação do ambiente do Laboratório de Fluido de Perfuração da UFERSA (Universidade Federal Rural do Semi-Arido), Campus Mossoró-RN. As visitas no laboratório foram feitas para aplicação do programa 5S dessa forma obteve-se resultados satisfatórios, porém são necessárias recomendações para melhorar o espaço.

Palavras-chave: Segurança laboratorial. Programa 5s. Laboratório de fluido.

1. INTRODUÇÃO

Todos os laboratórios que fazem uso de produtos químicos para realização de experimentos proporcionam riscos às pessoas que manipulam os reagentes, esses perigos podem ser grandes causadores de acidentes trazendo sérios danos aos usuários deste local. Os experimentos que são feitos diariamente no laboratório de fluido de perfuração da UFERSA, possuem muitos perigos para todos os que estão presentes. Muitas vezes esses riscos são negligenciados pelos próprios realizadores das atividades devido à falta de conhecimento ou por o ambiente encontra-se desorganizado. Manter a organização e limpeza do local é de fundamental importância para redução dos riscos que possam causar graves consequências à saúde das pessoas que utilizam o laboratório.

O programa 5s tem como característica a busca incessante por um ambiente saudável e seguro para todos que estão ligados diretamente ou indiretamente ao local. Aplicação deste método que por muitos pode ser considerado bem simples, porém com resultados bem satisfatórios, depende do interesse das pessoas que estão realizando a aplicação do mesmo, pois exige a mudança de velhos hábitos.

De acordo com Calegare (1999), o programa 5S foi concebido no Japão na década de 1950 pelo doutor Kaoru Ishikawa com a intenção de organizar o país após os vestígios da Segunda Guerra Mundial. Em plena crise de competitividade o programa 5S desponta como um dos principais fatores para a recuperação das empresas. [3]

Segundo Carvalho (2011), sustenta que o programa de qualidade 5S ofereceu subsídios e ferramentas fundamentais para a organização das empresas japonesas pós-guerra, contribuindo para o desenvolvimento das mesmas, bem como para a obtenção do padrão de qualidade de todo um país em reconstrução. [4]

O presente trabalho tem como objetivo analisar o laboratório de fluido de perfuração do campus da UFERSA Mossoró-RN com a finalidade de aplicar o programa 5s dentro do laboratório para torná-lo um ambiente mais agradável e sem tantos riscos para a saúde de todos que compõem a comunidade acadêmica.

Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, UFERSA, Mossoró-RN.

Email: bonifacio_neto88@hotmail.com

² Doutor, Prof. DCAT/UFERSA, Mossoró-RN

Email: andrea.barbosa@ufma.br

2. DESENVOLVIMENTO

O laboratório de fluido de perfuração possui algumas atividades que podem oferecer diversos riscos para quem está realizando a tarefa. Muitos desses riscos são provenientes do manuseio dos produtos químicos que ficam armazenados dentro do local e também a manipulação de líquidos inflamáveis. O laboratório é uma parte indispensável na construção do conhecimento da comunidade acadêmica por isso a importância de manter o ambiente organizado e limpo, para que todos que fazem uso das instalações possam estar seguros para realização dos experimentos e das pesquisas.

Através de alguns procedimentos podem-se evitar muitos perigos que são encontrados dentro do laboratório, por exemplo, manter o local organizado, limpo, guardar todos os equipamentos no seu devido lugar, ter a consciência de que é preciso tomar todos os cuidados cabíveis na hora de manipular os produtos químicos, evitar que os reagentes fiquem expostos diretamente às pessoas que utilizam o laboratório, mantendo-se todos esses fatores o laboratório de fluido de perfuração será um ambiente livre de vários riscos.

2.1. Programa 5s

Segundo Silva (1994), o programa foi consolidado no Japão, na década de 50 os 5 Sentos ou 5S como são conhecidos, provem de palavras que no japonês começam com S: *seiri, seiton, seiso, seiketsue shitsuke*, que nas traduções para o português foram interpretados como sentos, para que além de manter o nome original do Programa, refletem uma ideia de profunda mudança comportamental. [2]

De acordo com Silva et al. (2001), o Programa 5S tem como objetivo básico a melhoria do ambiente de trabalho, nos sentidos físico (layout da organização) e mental (mudança de paradigmas das pessoas). O programa proporciona adequar, da melhor maneira possível, e de forma organizada, o espaço físico da empresa, otimizando espaços, melhorando o ambiente e evitando desperdícios. Além disso, auxilia na parte psicológica das pessoas, as quais se tornam mais comprometidas com o processo e com a empresa, deixando de lado velhos paradigmas. [5]

Segundo Kojo e Brandalize (2006), reforçam a cerca da implantação do programa 5S, afirmando que se faz necessário a criação de um clima adequado para que aconteçam mudanças, ou seja, velhos hábitos e práticas obsoletas precisam ser reformulados e rompidos, é necessário que os colaboradores sejam convencidos e essas práticas não sejam impostas de maneira forçada. [6]

O programa 5s ou cinco sentos oferece muitas vantagens para o ambiente onde ele é aplicado, devido às mudanças que o mesmo proporciona de forma direta ou indireta nos hábitos das pessoas que estão no local em que esse programa é aplicado. Essas mudanças vão desde o simples fato de manter limpas as coisas até a maneira em que essas pessoas passam a realizar suas tarefas de forma mais organizada e consciente.

2.1.1. Definição dos Cinco Sentos

- a) **Senso de utilização (SEIRI)**, Para haver o sucesso deste senso é preciso saber o que realmente é necessário para realização das atividades. Com a aplicação do senso de utilização teremos um ambiente com um espaço mais amplo, consequentemente mais fácil de limpar e de manter organizado. Segundo Osada (1992), ainda acrescenta que o senso de utilização de acordo com a filosofia do programa 5S, se caracteriza em discriminar o necessário do desnecessário, tomar decisões difíceis e implementar o gerenciamento pela estratificação, para livrar-se das coisas que não servem mais, inadequadas e ou desnecessárias. [7]
- b) **Senso de ordenação (SEITON)**, Segundo Silva (1994), é a definição dos locais adequados e das formas corretas para guardar os materiais necessários, tornando rápido e fácil sua localização, separando os equipamentos e materiais de forma que facilite quanto ao manuseio do colaborador quando necessário, pois os mesmos ficaram em lugares específicos. Uma vantagem deste senso é fazer com que o colaborador diminua seu tempo de movimentação, reduzindo o cansaço físico e facilitando sua saída em caso de perigo.
- c) **Senso de limpeza (SEISOU)**, este processo também possibilita os equipamentos tenham um tempo útil de uso maior, pois estará sendo utilizado de forma correta, e depois que é manuseado deverá ser realizada a limpeza no equipamento.
- d) **Senso de padronização ou saúde (SEIKETSUE)**, este senso está ligado com a implantação dos três primeiros Sentos e sua sistematização é manter a organização e a limpeza de forma contínua ter um ambiente arejado e conservado, e se preocupar sempre com a saúde mental, emocional e física dos colaboradores. A segurança também precisa ser pensada garantida.
- e) **Senso de autodisciplina (SHITSUKE)**, tem como característica maior o compromisso e a educação, com isso as normas e procedimentos poderão ser seguidos diariamente mantendo os objetivos especificados. O senso de autodisciplina abrange fatores mentais, físicos e morais das pessoas. Manter a disciplina e praticar bons costumes isso permitirá um ambiente muito mais

saudável para todo esse processo precisa ser praticado continuamente para que se possam obter os resultados desejáveis. [2] Segundo Lapa e Alves (1996), Ter Senso de Autodisciplina significa ainda desenvolver a pro atividade o autocontrole, ser motivado e ter expectativas na busca de seus sonhos, anseios e aspirações, respeitar o espaço e a vontade alheia. [8]

2.2. Motivação para Aplicação dos 5s

2.2.1. Riscos

Quando se trata de riscos, pode-se entender que todo aquele não gerenciado, ou não identificado, possui um grande potencial gerador de acidentes de trabalho, enfermidades profissionais, fadiga, envelhecimento precoce e insatisfação (DENARDI, 2012). [9] Ainda, pode-se apontar como agravante, o fato da atividade de pesquisa envolver a manipulação de agentes com riscos ainda desconhecidos, dos quais os pesquisadores são os primeiros a ser expostos a este (OLIVEIRA, 1987). [10]

De acordo com a norma regulamentadora NR-09, consideram-se riscos ambientais os agentes físicos, químicos e biológicos existentes nos ambientes de trabalho que, em função de sua natureza, concentração ou intensidade e tempo de exposição, são capazes de causar danos à saúde do trabalhador.

Consideram-se agentes físicos as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, bem como o Infra-som e o Ultra-som.

Consideram-se agentes químicos as substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão.

O Programa de Prevenção de Riscos Ambientais deverá incluir as seguintes etapas:

- a) antecipação e reconhecimentos dos riscos;
- b) estabelecimento de prioridades e metas de avaliação e controle;
- c) avaliação dos riscos e da exposição dos trabalhadores;
- d) implantação de medidas de controle e avaliação de sua eficácia. [13]

2.2.2. Acidentes

Existem alguns fatores que levam a ocorrência de acidentes dentro de um laboratório, tais como, ato inseguro e condições inseguras. A falta de cumprimento das normas pode ser considerada como um ato inseguro, enquanto a condição insegura pode ser caracterizada por um ambiente inapropriado para o uso. Esses dois pontos abordados podem gerar danos irreversíveis as pessoas que utilizam as dependências do laboratório. Por isso a necessidade do uso correto dos equipamentos de proteção individual e coletivo, armazenagem dos produtos, além desses fatores é preciso manter um local organizado e limpo também irá proporcionar a eliminação de acidentes.

2.2.3. Armazenagem dos Produtos

Todos os produtos que são utilizados dentro do laboratório deve-se conter a ficha de informações de segurança dos produtos químicos (FISPQ), que em caso de uma emergência os usuários do laboratório saberem como proceder, a mesma deverá ficar em local visível e de fácil acesso para no caso de haver um acidente. A FISPQ é um documento que contém todas as informações do produto que são disponibilizadas pelo fabricante, estas informações vão desde como armazenar, como prestar os primeiros socorros em caso de um sinistro, é um documento indispensável dentro de um laboratório de ensino e pesquisa.

Os produtos que são utilizados nas tarefas, assim como os materiais que os usuários do laboratório utilizam em seus experimentos devem ser armazenados de forma a garantir que os riscos sejam eliminados quando possível, se não sejam pelo menos reduzidos.

Segundo David (2012), o processo de armazenamento de produtos químicos exigem cuidados como: não armazenar produtos químicos sem seu devido símbolo, que represente qual o risco este apresenta a quem irá utilizá-lo. Os problemas de armazenamento desses produtos ocorrem devido à quantidade de produtos químicos que são armazenados. O armazenamento de forma errônea junto com o não planejamento e controle propiciarão acidentes pessoais e prejuízos materiais. Entretanto, um almoxarifado planejado com cuidado e supervisionado pode evitar muitos acidentes. Os produtos químicos que necessitam ser armazenados podem ser sólidos, líquidos e gasosos, e serem contidos em embalagens de papel, plástico, vidro ou metal que podem ser caixas, garrafas, cilindros ou tambores. Um meio de facilitar o armazenamento é agrupar os produtos químicos nas seguintes categorias gerais: Inflamáveis; Tóxicos; Explosivos; Agentes Oxidantes; Corrosivos; Gases Comprimidos; Produtos sensíveis à água; Produtos incompatíveis. [11]

Com relação aos critérios a serem seguidos no armazenamento de reagentes, Oliveira (2007), cita que os critérios rígidos devem ser seguidos para armazenar produtos químicos variados. Devem-se levar em conta que

os produtos químicos podem ser voláteis tóxicos, corrosivos, inflamáveis, explosivos e peroxidáveis. Assim sendo, o local de armazenagem deve ser amplo, bem ventilado, preferencialmente com exaustão, dotado de prateleiras largas, seguras e instalações elétricas à prova de explosões. [12]

2.3. Equipamentos de Segurança

2.3.1. Equipamento de Proteção Individual (EPI)

Segundo a norma regulamentadora NR-06 alguns equipamentos de proteção individuais (EPI's) são necessários para realização das atividades no laboratório:

- a) Óculos para proteção dos olhos contra impactos de partículas volantes;
- b) Protetor facial para proteção da face contra impactos de partículas volantes;
- c) Vestimentas para proteção do tronco contra agentes químicos;
- d) Luvas para proteção das mãos contra agentes químicos;
- e) Manga para proteção do braço e do antebraço contra agentes químicos;
- f) Calçado para proteção dos pés e pernas contra agentes químicos;
- g) Calça para proteção das pernas contra agentes químicos.

Para os fins de aplicação desta Norma Regulamentadora-NR-06, considera-se Equipamento de Proteção Individual-EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho. A empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, em perfeito estado de conservação e funcionamento, nas seguintes circunstâncias:

- a) Sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho;
- b) enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas;
- c) e para atender a situações de emergência.

Para a proteção dos usuários do laboratório se faz necessário à utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI), visto que as atividades que são realizadas no laboratório de engenharia de petróleo requerem uma manipulação de vários tipos de produtos químicos que são altamente prejudiciais para o ser humano quando exposto ao contato direto com o corpo. Com a finalidade de torna o ambiente seguro se faz necessário à utilização de todos os EPI's nas atividades do laboratório.

O uso do EPI adequado e de forma correta nas atividades do laboratório de engenharia de petróleo se faz necessário devido aos mais diversos tipos de riscos que os discentes, docentes e técnicos estão expostos quando realizam as atividades no laboratório. A utilização dos EPI's dependendo da situação pode eliminar os riscos ou diminuir os danos causados pelos riscos. [13]

2.3.2. Equipamento de Proteção Coletiva (EPC)

São equipamentos de contenção que possibilitam a proteção do trabalhador e as demais pessoas em uma determinada área. Devem estar instalados em locais bem sinalizados e de fácil acesso. São utilizados, portanto, para minimizar a exposição dos trabalhadores aos riscos e, em caso de acidentes, reduzir suas consequências.

Existem muitas formas de tornar um ambiente seguro para todos que irão está dentro do laboratório, a utilização de equipamentos de proteção coletivo (EPC), é uma dessas medidas que irão garantir a segurança de todos. Porém é preciso que seja aplicada de forma que possa garantir isso, ou seja, devem está bem sinalizadas, possuir um fácil acesso, as pessoas devem ser treinadas da maneira correta para que no momento que for preciso a utilização saiba como usar.

2.3.2.1. Capelas e Exaustores

De acordo com Magalhães (2006), capelas e exaustores funcionam como um sistema de exaustão de gases que, utilizada de forma adequada, evita a inalação ou exposição do operador as substâncias manipuladas, que representam riscos a saúde. Ao usar a capela mantenha sempre o frasco do reagente na parte de dentro e em hipótese alguma ponha a cabeça dentro da capela para examinar o andamento de uma reação. Não use o local para a estocagem de reagentes, a não ser aqueles que estejam sendo usados, e nunca utilize capelas comuns para ácido perclórico, somente em capelas revestidas com aço inoxidável. O sistema de exaustão da capela deve ser desligado após 10 a 15 minutos do fim dos trabalhos. [14]

2.3.2.2. Extintores contra incêndio

É preciso identificar bem o incêndio que se vai combater antes de escolher o extintor ou outro equipamento de combate ao fogo. São classificados em:

- Classe A: Incêndios em materiais sólidos fibrosos, como madeira, papel, tecido, etc.

-
- Classe B: Incêndios em líquidos e gases inflamáveis, como a gasolina.
 - Classe C: Incêndios que envolvem equipamentos elétricos como motores, cabos, etc.
 - Classe D: Incêndios em metais combustíveis, como magnésio, potássio, zinco, entre outros. O incêndio, em seu início, é muito fácil de controlar, quanto mais rápida a ação, menos riscos a danos maiores (MAGALHÃES, 2006).

3. METODOLOGIA

O presente trabalho contou com três etapas:

- Na primeira etapa realizou-se uma visita ao objeto de estudo, laboratório de fluido de perfuração que está situado no Campus leste da UFERSA campus Mossoró-RN para uma análise do local. Nesta etapa também se realizou alguns registros fotográficos para demonstrar a ambiente.
- Na segunda etapa realizou-se um levantamento do que seria necessário para aplicação do programa 5s, onde se constatou a necessidade da aquisição de alguns materiais para o laboratório, tais como, lava olhos, lâmpadas de emergência, armários para guardar os produtos, extintores para dentro do laboratório, tomadas suficientes para os equipamentos.
- Depois de realizadas a primeira e a segundas etapas realizou-se então a aplicação do programa 5s para melhoria do laboratório de fluido de perfuração.

O estudo se deu devido à necessidade de tornar o local estudado um ambiente mais agradável e organizado, para toda a comunidade acadêmica da universidade que utiliza o laboratório de fluido de perfuração da UFERSA Campus Mossoró-RN.

4. Resultados e Discussão

Com aplicação do programa 5s no laboratório de fluidos de perfuração da UFERSA campus Mossoró-RN, foi possível trazer melhorias consideráveis para o ambiente estudado e a eliminação de muitos dos problemas que antes da aplicação deste método existiam no laboratório. Também é muito importante destacar que alguns dos perigos diagnosticados no presente trabalho foram sanados, porém se não for criado uma consciência de que é preciso continuar mantendo o objetivo deste programa, a aplicação do programa 5s ou cinco sentidos como também conhecido não terá um efeito duradouro e conseqüentemente alguns dos riscos que foram eliminados irão tornar a acontecer.

4.1. Senso de Utilização (*Seiri*)

As figuras 1 e 3 demonstram como os materiais e os equipamentos do laboratório de fluidos de perfuração estavam armazenados antes da aplicação do senso de utilização. As figuras 2 e 4 apresentam como ficaram armazenados os materiais e os equipamentos após aplicação do senso de utilização (*Seiri*).



Figura 1. Organização dos materiais (antes)
Fonte: Autor (2018)



Figura 2. Organização dos materiais (depois)
Fonte: Autor (2018)



Figura 3. Organização dos equipamentos (antes)
Fonte: Autor (2018)



Figura 4. Organização dos equipamentos (depois)
Fonte: Autor (2018)

4.2. Senso de Ordenação (*Seiton*)

Na figura 5 é demonstrado onde ficavam algumas das vidrarias que eram utilizadas nos experimentos, as mesmas estavam obstruindo o painel elétrico. Já a figura 7 mostra como alguns dos produtos químicos estavam estocados, eles ficavam no piso do laboratório devido à falta de um local apropriado, após uma análise realizada na segunda etapa onde se constatou a necessidade da aquisição de armários para o laboratório, e os mesmos foram adquiridos. As figuras 6 e 8 demonstram como ficou as vidrarias e os produtos químicos após aplicação o senso de ordenação (*Seiton*).



Figura 5. Organização das vidrarias (antes)
Fonte: Autor (2018)



Figura 6. Organização das vidrarias (depois)
Fonte: Autor (2018)



Figura 7. Organização dos produtos químicos (antes)
Fonte: Autor (2018)



Figura 8. Organização dos produtos químicos (depois)
Fonte: Autor (2018)

4.3. Senso de Limpeza (*seisou*)

Na figura 9 é demonstrado como estavam os recipientes de descartes dos materiais provenientes dos experimentos. A figura 10 demonstra-se como ficaram os recipientes de coleta dos resíduos após aplicação do senso de limpeza (*seisou*).



Figura 9. Organização dos recipientes (antes)
Fonte: Autor (2018)



Figura 10. Organização dos recipientes (depois)
Fonte: Autor (2018)

4.4. Senso de Padronização ou Saúde (*Seiketsue*)

Na figura 11 é demonstrado como estavam ligados alguns dos equipamentos, verificou-se que se utilizavam um adaptador benjamin para ligar diversos equipamentos na mesma tomada. Na figura 12 demonstra-se que o adaptador benjamin foi substituído por um filtro de linha de acordo com aplicação do senso de padronização ou saúde (*Seiketsue*).



Figura 11. Organização da instalação elétrica (antes)
Fonte: Autor (2018)



Figura 12. Organização da instalação elétrica (depois)
Fonte: Autor (2018)

4.5. Senso de Autodisciplina (Shitsuke)

Na figura 13 é demonstrado como estava o laboratório de fluido de perfuração antes da aplicação do programa 5s ou cinco sentidos. A figura 14 demonstra-se como ficou o laboratório após aplicação do programa, e para se conservar tudo que se conseguiu com aplicação da ferramenta 5s é preciso ter o senso de autodisciplina.



Figura 13. Organização do Laboratório (antes)
Fonte: Autor (2018)



Figura 14. Organização do Laboratório (depois)
Fonte: Autor (2018)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com aplicação do programa 5s ou cinco sentidos no laboratório de fluidos de perfuração foi possível constatar que através de algumas mudanças no local pode ser visualizado que o ambiente teve uma melhoria significativa, e também o espaço aumentou devido a organização, a limpeza deixou o laboratório com mais espaço, as vidrarias e outras utilidades foram guardadas nos seus devidos locais, tudo que não era mais utilizado foi descartado, as coisas que não eram utilizadas com frequência ficaram guardadas nos armários. Através disto foi possível eliminar os riscos tornando o laboratório mais seguro para os docentes, discentes e técnicos de laboratório de fluidos de perfuração da UFERSA campus Mossoró-RN.

Também se evidenciou que ainda pode-se melhorar o laboratório de fluido de perfuração, logo o presente trabalho sugere que sejam adquiridos os seguintes itens para o laboratório, e assim proporcionar um ambiente mais seguro e agradável:

- Extintores para serem colocados dentro do laboratório;
- Instalar lava olhos;
- Lâmpadas de emergência;
- Saídas de emergência;
- Instalações de tomadas suficientes.

O programa 5s ou cinco sentidos trouxeram muitos benefícios para o laboratório, deixando organizado, limpo, um ambiente mais seguro para toda a comunidade acadêmica da UFERSA Campus Mossoró-RN, que se utilizam das dependências do laboratório de fluido de perfuração para ensino e pesquisa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] COLLI, W. Manual de segurança. Instituto de Química da Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em: <<http://www2.iq.usp.br/cipa/manual/manualinteiro.pdf>>. Acesso em: 03 setembro 2018.
- [2] SILVA, J. M. – 5S: O ambiente da qualidade. Belo Horizonte – Fundação Cristiano Otoni. 1994.
- [3] CALEGARE, A. J. de A. Os mandamentos da qualidade total. 3. ed. Barueri: Inter-Qual International Quality Systems, 1999.
- [4] CARVALHO, Pedro Carlos de. O Programa 5S e a Qualidade Total. 5º Edição. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011.
- [5] SILVA, C. E. S.; SILVA, D. C.; NETO, M. F. & SOUSA, L. G. M. 5S – Um programa passageiro ou permanente? XXI ENEGEP, 2001.
- [6] KOJO, Rogerio H; BRANDALIZE, Adalberto. Implantação do programa 5S. 2006
Disponível em: <http://www.unifil.br/adm/artigos/implantacao_do_programa_5s.pdf>. Acesso em: 05 setembro. 2018.
- [7] OSADA, T. Housekeeping: 5S's Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke: Cinco pontos-chaves para o ambiente da Qualidade Total. São Paulo: Instituto IMAM, 1992.
- [8] LAPA, Barros e Alves - Praticando os 5 Sensos, Qualitymark Editora, Rio de Janeiro, RJ, 1996.
- [9] DENARDI, JR. A.; Higiene do Trabalho – Agentes Químicos; Notas de aula do curso de Especialização em engenharia de segurança do trabalho – UTFPR, 2012.
- [10] OLIVEIRA, Wilson Pinto de. Manual de segurança em laboratórios. São Paulo: [s.n.], [1987]. 323p.
- [11] DAVID, L.C. et al. Manual de Biossegurança, IMS/CAT-UFBA, Programa Permanecer. 2012. Disponível em <http://www.ims.ufba.br/wpcontent/uploads/downloads/2012/09/Livro-biosseguranca-IMS1.pdf>. Acesso em: 03 setembro 2018.
- [12] OLIVEIRA, C. M. A. de, *et al.* Guia de Laboratório para o Ensino de Química: instalação, montagem e operação. São Paulo: CRQ IV Região, 2007. Disponível em: <http://unifia.edu.br/revista_eletronica/revistas/gestao_foco/artigos/ano2015/seguranca_labquimica.pdf>. Acesso em: 04 setembro 2018.
- [13] BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria nº 3.214, de 08 de junho de 1978- NR 06, NR 09. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR.pdf>>. Acesso em: 03 setembro 2018.
- [14] MAGALHÃES, F.; COSTA, C.S.; FIGUEIREDO, E.C. et al. Equipamentos de Proteção Coletiva e Suas Utilidades nos Laboratórios, Comissão de Riscos Químicos UNIFAL-MG. Disponível em: <<http://www.unifalmg.edu.br/riscosquimicos/node/72>>. Acesso em: 01 setembro 2018.