



Sistema Simplificado de Gerenciamento da Sala de Reagentes do Laboratório de Saneamento Ambiental (Labosam) – IFCE - Limoeiro do Norte

Letícia Lima Ferreira¹, Débora Lima Mendes¹, Nágila Raquel Freire de Medeiros², Hosineide Oliveira Rolim³, Francisco Jonathan de S. Cunha N.⁴, Jarbas Rodrigues Chaves⁴.

¹Graduandas do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental – IFCE. E-mail: letilf24@hotmail.com, debylimo@hotmail.com.

²Graduanda do Curso de Engenharia Florestal – UFERSA. E-mail: raquel_medeiros88@hotmail.com.

³Docente do IFCE – Limoeiro do Norte. E-mail: hosineide@ifce.edu.br.

⁴Técnicos Administrativos do IFCE – Limoeiro do Norte. E-mail: jonathan.cunha@ifce.edu.br, jarbasrodrigues@ifce.edu.br.

Resumo: O acondicionamento e manuseio de reagentes trazem riscos para todos que estão expostos às atividades laboratoriais, e preocupados com isso foi feito um estudo sobre os pontos que devem ser melhorados na sala de reagentes do Laboratório de Saneamento Ambiental e do Laboratório de Controle Ambiental, para que haja uma otimização na organização no uso dos reagentes e para que os analistas tenham conhecimentos sobre a natureza dos reagentes químicos envolvidos no trabalho, dos riscos de manipulação e as formas seguras de lidar com eles. Como resultado desse estudo foi criado um protocolo padrão de uso da sala de reagentes, foi feito um levantamento dos reagentes que são usados juntamente com uma organização da sala e dos reagentes conforme sua incompatibilidade e por fim a composição da ficha de uso dos reagentes. O trabalho teve seu principal objetivo alcançado, que era a organização da sala de reagentes, facilitando assim os trabalhos dos bolsistas, técnicos e professores, onde os mesmos vão ter um maior conhecimento das substâncias usadas e suas atividades serão desenvolvidas com um maior cuidado. Sugere-se a realização de estudos voltados para o descarte das análises.

Palavras-chave: manuseio de reagentes, organização da sala de reagentes, produtos químicos, riscos expostos

1. INTRODUÇÃO

Qualquer atividade envolve riscos, e a química não está isenta desses riscos. O fundamental é saber as regras básicas de segurança no laboratório, os riscos com que deparamos com cada composto químico, isolado ou com outros reagentes, e os outros riscos potenciais que existem no laboratório.

Na execução de um processo analítico em um laboratório há diversos fatores de risco, de naturezas diferentes, e é necessário que este processo seja estudado visando, além de resultados confiáveis, a segurança dos profissionais e do laboratório. É necessário que os analistas tenham conhecimentos sobre a natureza dos reagentes químicos envolvidos no trabalho, dos riscos de manipulação e as formas seguras de lidar com eles.

As substâncias químicas podem ser perigosas por diversas razões, e a presença de várias substâncias em um mesmo local cresce o risco de acidentes, com consequências graves. Esses acidentes estão associados a vazamentos, derramamentos, explosões, incêndios, procedimento incorretos, entre outras ações. Para evitar que os acidentes químicos ocorram é necessário conhecer os tipos de riscos existentes e as suas potencialidades em caso de um acidente, pois as consequências podem ser graves ou irreparáveis, dependendo das características e quantidades da substância ou substâncias envolvidas, das condições de manipulação e da natureza dos processos associados.

Os riscos envolventes no manuseio de reagentes dependem das substâncias que estão em uso, que são classificadas de acordo com o tipo de reação que pode promover. Os principais tipos são: Substâncias Inflamáveis: são aqueles que em temperatura ambiente, podem entrar em combustão espontaneamente em contato com o ar. Em geral emitem gases e vapores. Podem ocasionar queimaduras.

Substâncias Corrosivas: substâncias que em contato com os materiais de tubulações, equipamentos e com tecido vivo (pele, mucosas) exercem uma ação destrutiva.

Substâncias Tóxicas: são aquelas substâncias químicas que, em determinadas concentrações podem danificar imediatamente a saúde das pessoas atingidas, podendo inclusive produzir a morte.



Substâncias Nocivas: substâncias que por inalação, ingestão ou penetração através da pele, que podem produzir doenças.

Substâncias Irritantes: substâncias não corrosivas que, por contato imediato prolongado ou repetido com a pele e mucosas, podem provocar uma reação inflamatória.

Substâncias Infectantes: são substâncias que contenham patógenos ou estejam sob suspeita razoável de tal, podendo causar doenças infecciosas para as pessoas atingidas.

Substâncias Oxidantes: substâncias que em contato com compostos orgânicos ou qualquer substâncias oxidável, podem provocar incêndio ou explosão.

Substâncias Perigosas para o meio ambiente: são aquelas que podem produzir dano imediato ou retardado ao meio ambiente (BACCAN, 2001).

Os reagentes devem ser armazenados considerando a sua natureza e a compatibilidade, portanto ácidos devem ser guardados com ácidos, e assim por diante. Se possível, reservar locais separados para armazenar produtos com propriedades químicas distintas. Não colocar, por exemplo, ácidos próximos a bases. Esta incompatibilidade ou reatividade deve ser considerada, não somente para o armazenamento, mas também na manipulação, no transporte e no descarte somente organizar em ordem alfabética os reagentes, se estes estiverem agrupados pela natureza do reagente.

O presente artigo traz como principal objetivo, desenvolver procedimentos para otimização da sala de reagentes do Laboratório de Saneamento Ambiental e do Laboratório de Controle Ambiental. Assim como fazer o levantamento dos reagentes do laboratório, executar uma organização prévia da sala de reagentes, propor um protocolo de uso da sala de reagentes visando sua regularização e compor uma ficha de uso dos reagentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LEVANTAMENTO DOS REAGENTES EM USO DO LABORATÓRIO DE SANEAMENTO

Foi feito uma tabela com os nomes dos reagentes em uso, a quantidade dos mesmos e a natureza de risco. Juntamente com esses dados observou-se a data de validade dos reagentes, para se ter uma noção da quantidade de reagentes que não estavam sendo usados. Essa determinação da natureza dos reagentes foi feita a partir das fichas de segurança de produtos químicos (FISPQ) disponíveis no site das empresas F.Maia e Vetec, que produzem reagentes. Essas fichas estão de acordo com norma NBR 14725 de 2009. Elas contêm informações a respeito da natureza das substâncias, modo de ação, os cuidados de manipulação, armazenagem e as providências a serem tomadas em caso de acidentes, além da forma correta de descartar seus resíduos, entre outras informações.

2.2 ORGANIZAÇÃO DA SALA DE REAGENTES

A organização da sala de reagentes compreende-se na separação dos reagentes por natureza. Em seguida foram armazenados em estantes sendo separados respeitando a incompatibilidade dos mesmos. Os reagentes foram armazenados considerando a sua natureza e a compatibilidade, portanto ácidos foram guardados com ácidos, e assim por diante. Esta incompatibilidade ou reatividade deve ser considerada, não somente para o armazenamento, mas também na manipulação, no transporte e no descarte.

2.3 ELABORAÇÃO DO PROTOCOLO PADRÃO DE USO DA SALA DE REAGENTES

Este Protocolo foi criado com o intuito de que os analistas façam um uso correto e organizado da sala de reagentes. Nele estão incluídos os cuidados para manipulação dos reagentes e equipamentos usados na preparação de soluções e outras questões relacionadas à segurança. Para criação desse protocolo foi usado pesquisas e levantamento de informações sobre medidas de segurança e organização da sala de reagentes, assim como também normas para manuseio e armazenamento de reagentes.

2.4 DESCARTES DE SOLUÇÕES E MATERIAIS USADOS NAS ANÁLISES



O descarte de soluções é um processo muito preocupante e importante, onde vários cuidados devem ser tomados:

Solventes orgânicos devem ser coletados apropriadamente e enviados para queima em incineradores industriais, separando-se antecipadamente os solventes clorados dos não clorados. Ácidos e bases usados nos experimentos devem ser devidamente neutralizados até pH 6-9 e depois descartados na pia, seguido de muita água corrente para causar a diluição dos sais gerados no processo de neutralização. Recipientes vazios de amostras ou materiais utilizados pelo laboratório necessitam de uma lavagem antes do descarte. Tanto os recipientes de vidro como material de vidro quebrado ou trincado não podem ser descartados em sacos para lixo comum. Esse tipo de material deve ser colocado em caixas de papelão específicas para esse fim, para evitar ferimentos nas pessoas encarregadas da coleta. E materiais com risco de contaminação microbológica devem ser recolhidos em sacos de lixo autoclaváveis e enviados para descontaminação ou esterilização por um processo físico como a autoclavagem, e somente depois podem ser descartados.

2.5 FICHA DE USO DOS REAGENTES

Criou-se essa ficha para ter-se um controle na quantidade dos reagentes em uso e dos que estão no estoque. Os analistas terão que fazer registro dos reagentes que eles usarem nas análises e dos reagentes que forem retirados do estoque. Esta ficha será preenchida com o nome de quem fez uso dos reagentes, o nome do reagente usado, a data de retirada, a quantidade usada e a data de devolução do reagente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme o levantamento feito, a tabela abaixo mostra o número de compostos e suas respectivas classes e quantidades, usados nos procedimentos analíticos do laboratório. Foram classificados em 07 níveis de risco, tendo uma maior representatividade por compostos salinos em torno de 45,0 Kg classificados com sem risco representando 32 diferentes compostos e 21 nocivos conforme ABNT 14725 de 2009. Os compostos corrosivos foram representados principalmente por ácidos (clorídrico, nítrico e sulfúrico) e base forte (hidróxido de sódio). Foram identificados 15 compostos que oferecem riscos de toxicidade, o perigo destes reagentes ao meio ambiente e a saúde humana se dar pelo fato de serem à base de mercúrio (02), cromo (02), fenol (1), bário (1) e outros compostos de comprovada toxicidade. Os reagentes que oferecem perigo de inflamabilidade ao todo foram identificados 11 compostos, dentre estes 04 sólidos com propriedades de combustão. Os reagentes que oferecem riscos de oxidação foram que apresentaram menor representatividade em relação ao número de compostos (04) e quantidade (8,0 kg).

Tabela 1- Relação da quantidade de reagentes por níveis de riscos.

Classes	Número de compostos		Quantidade	
	Sólido	Líquido	Sólido (Kg)	Líquido (L)
Corrosivo	02	05	7,15	13,33
Inflamável	04	07	3,19	21,83
Irritante	07	0,0	14,0	0,0
Nocivo	01	20	1,85	15,46
Não perigoso	32	0,0	45,27	0,0
Tóxico	13	02	11,55	1,99
Oxidantes	04	0,0	8,0	0,0

O levantamento foi de muita importância para o laboratório, pois possibilitou a retirada dos reagentes vencidos, já que não poderiam ser usados. Evitando-se assim erros nas análises ocasionados pelo uso de reagentes inválidos.

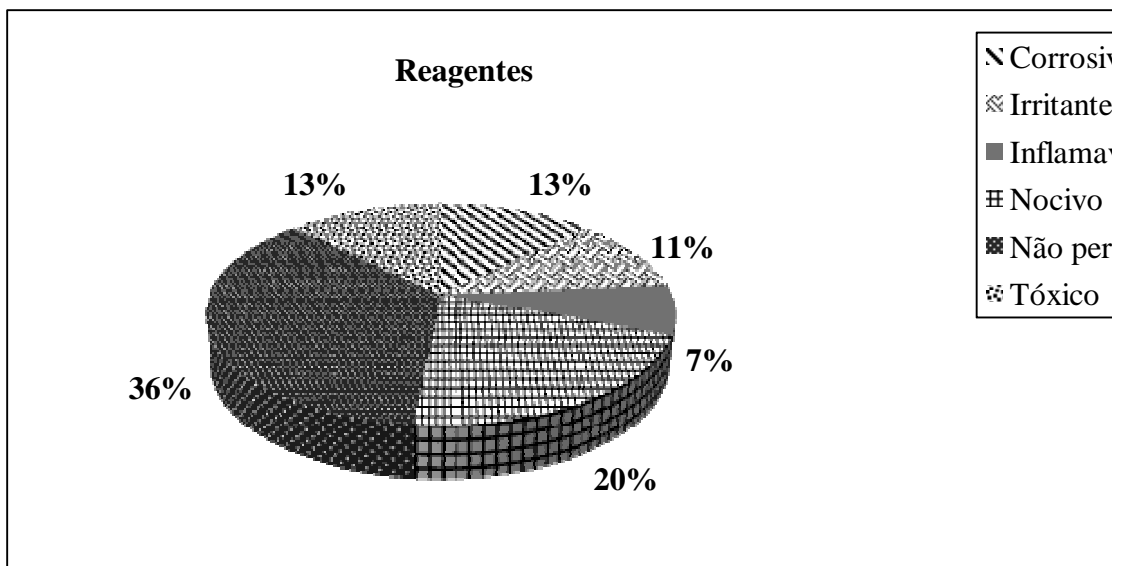


Figura 1- Percentual de reagentes segundo natureza de risco

De acordo com a tabela 1 e gráfico 1, pode-se perceber que entre os reagentes segundo os seus níveis de riscos, o que tem em maior quantidade corresponde ao não perigosos, mas se totalizar todos produtos químicos com algum nível de risco que corresponde a 64% do total, isso é uma prova cabal de que todos que trabalham e convivem no laboratório estão expondo sua saúde em risco.

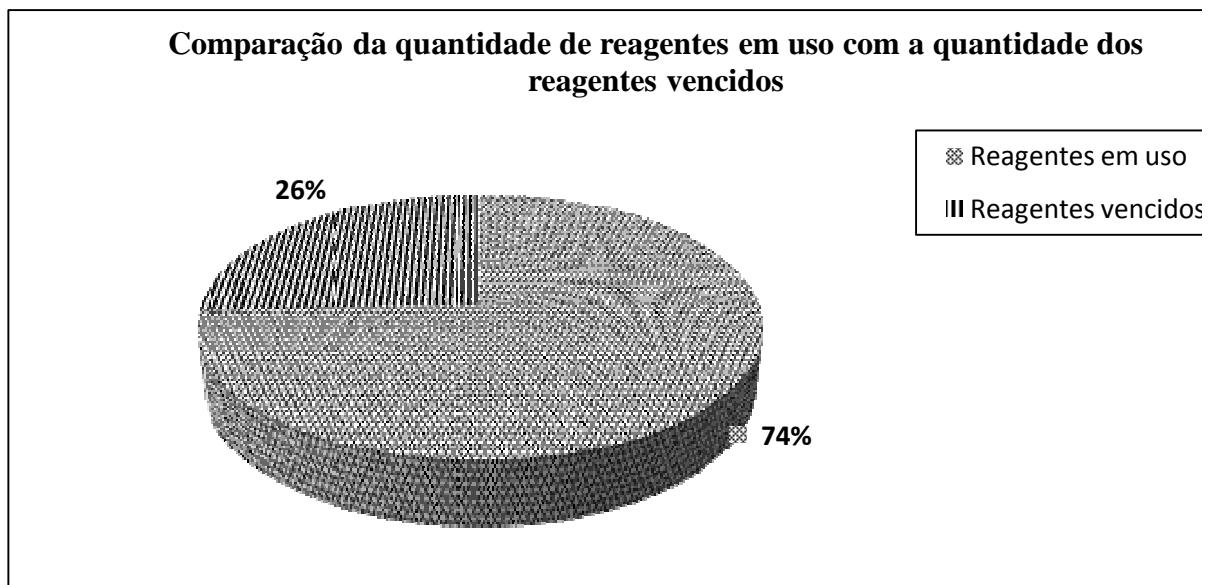


Figura 2 - Percentual de reagentes em uso e reagentes vencidos

De acordo com o gráfico 2, podemos perceber que há um numero significativo de reagentes vencidos, pois ainda não se tinha um sistema de gestão dos reagentes. De acordo com o levantamento de todos os reagentes 26% são compostos de produtos não utilizados e fora da validade. Esse estudo trará benefícios para uma visão futura em relação à demanda de pedidos e compras dos reagentes, pois tendo-se o levantamento da quantidade de reagentes evitasse-se compras desnecessárias.

A sala de reagentes é um lugar fechado, seu uso é restrito apenas para pessoas autorizadas. Contêm um sistema de exaustão de gases, com temporizador onde a cada 30 minutos começa a



funcionar. Assim como mostra as imagens abaixo a sala de reagentes foi organizada da seguinte forma: foram separados primeiramente os reagentes líquidos dos sólidos, depois foram separados os reagentes em uso, os vencidos e os reagentes em estoque. Os reagentes em uso foram separados dos demais para ajudar na organização da sala e para que se tenha uma organização no próprio uso dos reagentes, pois dessa maneira somente um frasco de cada substância estará em uso. Com o espaço de estoque tem-se um controle na quantidade dos reagentes e também na própria organização da sala.



Figura 1: Reagentes em uso. Fonte: FERREIRA, (2012).



Figura 2: Reagentes vencidos. Fonte: FERREIRA, (2012).



Figura 3: Organização da sala de reagentes. Fonte: FERREIRA, (2012).



Figura 4: Estoque de reagentes. Fonte: FERREIRA, (2012).



E juntamente com a organização da sala a ficha de uso da sala de reagentes foi apresentada para todos os bolsistas, estagiários e técnicos do laboratório, relevando seus benefícios se a mesma fosse implantada. Todos acabaram aceitando o uso da ficha, e ajudaram na organização da sala de reagentes. Essa ficha ajudou-nos a termos um conhecimento da quantidade dos reagentes que tem em nosso estoque e saberemos quais reagentes são mais usados, visando assim um melhor desempenho no que diz respeito ao desperdício de reagente.

Ficha de Controle do Uso dos Reagentes

				
Nome do responsável	Nome do reagente	Quantidade retirada	Data da retirada	Data de devolução

Figura 6 - Modelo da ficha de uso dos reagentes



4. CONCLUSÕES

A organização da sala de reagentes de acordo com suas classes de risco possibilitou aos professores, técnicos, bolsistas e estagiários praticidade quanto ao uso dos reagentes devido à facilidade de encontrá-los e guardá-los com maior facilidade e segurança. Além da facilidade de uso, a identificação dos perigos possibilita medidas preventivas no manuseio através do uso de equipamentos de proteção individual – EPI e equipamentos de proteção coletiva- EPC.

Recomenda-se que seja feito um trabalho na questão dos descartes das análises, pois é um ponto em que o laboratório também deve melhorar, pois ainda não se tem um sistema de gerenciamento visando um descarte adequado para os resíduos das análises. No laboratório já iniciamos esse trabalho, onde os descartes das análises de cloretos e amônia, estão sendo coletados, com o objetivo de se fazer uma recuperação da prata no caso da análise de cloreto e degradação da molécula dos compostos de fenóis nas análises de amônia.

Espera-se que esse trabalho desenvolvido no Labosam possa ser implantado nos demais laboratórios do Instituto Federal do Ceará - Campus Limoeiro do Norte-Ce visando a organização dos reagentes desde a aquisição, uso e descarte.

5. AGRADECIMENTOS

Ao IFCE-campus Limoeiro do Norte pelo espaço para realização do trabalho e a todos que fazem o Laboratório de Saneamento Ambiental (LABOSAM) pela compreensão e apoio em realizar a organização da sala de reagentes.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, Letícia Lima; **Processos operacionais padrão (POP'S) para uso dos reagentes do laboratório de saneamento ambiental**. Trabalho de conclusão de curso (Técnico em Meio Ambiente). Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Ceara,2012.

Fichas de Segurança. Disponível em:<http://www.fmaia.com.br/fichas_de_seguranca.html> e <<http://www.vetecquimica.com.br/home/busca>> acesso em 15 mar. 2012

Baccan N. **Química Analítica Quantitativa Elementar**; 3^a Ed; Edgard Blücher: São Paulo, 2001.

OLIVEIRA, Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos - 4^a Edição 1^a Edição Digital. W.P. **Segurança em laboratórios químicos**. 2. ed. Coleção SESI de Segurança do Trabalho, São Paulo, Serviço Social da Indústria, 1975.