



AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E LÍQUIDOS NOS LABORATÓRIOS DE ENSINO E PESQUISA NA CIDADE UNIVERSITÁRIA PROF. JOSÉ DA SILVEIRA NETTO-UFGA

*Fábio Sergio Lima Brito*¹ (*fabio.lima.ufpa@gmail.com*), *Eduarda Izabelly Soares Ribeiro*¹ (*eduardaizabelly@hotmail.com*), *Maria de Valdivia C. Norat Gomes*¹ (*vnorat@ufpa.br*)
1 UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ - UFGA

RESUMO: Diante da crescente discussão sobre a conservação do meio ambiente e o aumento da geração de resíduos, principalmente, nas instituições de ensino que além de promover o conhecimento científico também geram consideráveis quantidades de resíduos químicos nas suas pesquisas e aulas práticas. É extremamente necessário que as universidades gerenciem seus resíduos de forma que venham ser mitigados futuros problemas sociais, ambientais e econômicos. No entanto, a ausência de uma gestão efetiva e à falta de um órgão fiscalizador, faz com que o descarte inadequado continua a ser praticado. Portanto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o índice da geração de resíduos químicos na Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto, da Universidade Federal do Pará (UFGA) e verificar os procedimentos operacionais do gerenciamento mediante aplicação de Check List (Lista de Verificação) na área de estudo com avaliação das etapas de rotulagem, acondicionamento, coleta e o local do entreposto. Os métodos de pesquisa compreendem: levantamento bibliográfico e quantificação dos resíduos químicos. Os resultados apontaram a quantidade de resíduos gerados nos laboratórios em 750 kg para reagentes vencidos e 221 kg de embalagens vazias contaminadas, foi verificado ainda problemas graves nas etapas de gerenciamento. Logo, o presente estudo revelou as principais características da geração de resíduos e o não comprometimento por parte dos laboratórios da Faculdade de Química em destinar adequadamente seus resíduos.

Palavras-chave: Meio ambiente; Universidades; Resíduos químicos.

WASTE MANAGEMENT ASSESSMENT SOLID AND LIQUID IN LABORATORIES TEACHING AND RESEARCH IN CITY UNIVERSITY PROF. JOSÉ DA SILVEIRA NETTO-UFGA

ABSTRACT: Given the growing discussion about the conservation of the environment and increased waste generation, especially in educational institutions and promote scientific knowledge also generate considerable amounts of chemical waste in their research and practical classes. It is very necessary that universities manage their waste in a way that may be mitigated future social, environmental and economic problems. However, the absence of an effective management and the lack of a watchdog, causes the inappropriate disposal continues to be practiced. Therefore, this study aims to evaluate the rate of generation of chemical waste at the City University Prof. José da Silveira Netto, the Federal University of Pará (UFGA) and check the management of operational procedures by applying Check List (Checklist) in the study area with evaluation of the steps of labeling, packaging, collection and location of the warehouse. The research methods include: literature and quantification of chemical waste. The results showed the amount of waste generated in laboratories in 750 kg for overdue reagents and 221 kg of empty contaminated packaging, has been serious problems in the management stages. Therefore, the present study revealed the main characteristics of waste generation and no commitment from the Faculty of Chemistry laboratories properly allocate their remnants.

Keywords: Environment; universities; Chemical waste.



1. INTRODUÇÃO

Devido a crescente preocupação com relação ao desenvolvimento sustentável, os resíduos laboratoriais vêm sendo ponto de discussão em diversas universidades, inclusive, as internacionais tais como: a Universidade da Califórnia, a Universidade do Estado do Novo México e Universidade de Harvard (SAQUETO, 2010). No Brasil as experiências são mais recentes, contudo não menos importantes. O gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa no Brasil começou a ser amplamente discutido nos anos de 1990, sendo de vital importância para as universidades (AFONSO *et al.*, 2003).

Na Universidade Federal do Pará não é diferente, pois em 2008 houve a criação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos (PGRP), (incluindo os resíduos de química) que tem por objetivo definir normas e procedimentos para garantir que as atividades desenvolvidas na universidade não degradem ao meio ambiente pela disposição indevida de resíduos tampouco coloque em risco a saúde da comunidade acadêmica em geral.

Nessa perspectiva, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS, 2010) destaca que, resíduos perigosos são aqueles que em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental.

De acordo com PNRS no seu artigo 3º inciso XVI resíduos sólidos são: Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível (PNRS, 2010).

Nesse contexto, a discussão sobre a problemática dos resíduos perigosos vem recebendo grandes destaques, principalmente, nas Instituições Federais de Ensino (IFEs), pois é constante a geração de resíduos químicos, físicos e biológicos dependendo dos cursos oferecidos em cada universidade. Portanto, o gerenciamento dos resíduos nas IFEs é extremamente importante para minimizar os impactos ambientais. De acordo com (Macedo et al 2008; Takayanagui, 2005;).

As fases do gerenciamento de resíduos inclui a implantação de ações para monitorar as diferentes fases de manejo dos resíduos, (segregação, caracterização, acondicionamento, identificação, armazenagem, coleta, transporte, tratamento e disposição final) devem estar fundamentadas na classificação dos mesmos. Com base nesta classificação são definidas as medidas especiais de proteção necessárias em todas as fases, bem como os custos envolvidos.

Dessa maneira, a Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto-UFPA, é um grande gerador de resíduos químicos e estes devem ser submetidos a uma correta destinação, com o intuito de mitigar eventuais impactos ambientais, sociais e econômicos.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem por finalidade observar a produção de resíduos químicos nos laboratórios de ensino e pesquisa da Faculdade de Química e avaliar as etapas de rotulagem, acondicionamento, coleta, transporte e as condições operacionais do entreposto no gerenciamento de resíduos na UFPA.

3. CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS PERIGOSOS E QUÍMICOS

Para a NBR 10.004 (ABNT, 2004), um resíduo é considerado perigoso quando em sua característica apresenta propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas que podem colocar



em risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças e/ou acentuando seus índices com riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

As características que indicam se um resíduo é perigoso são: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. De acordo com sua periculosidade os resíduos sólidos podem ser enquadrados como (ABNT, 2004):

- Classe I – Resíduos Perigosos: São aqueles que apresentam periculosidade, conforme definido anteriormente.
- Classe II A – Não inertes ou resíduos não perigosos; Aqueles resíduos que não oferecem periculosidade são considerados não inertes por não possuírem atividade, tendo como características, a solubilidade em água, a combustibilidade ou a biodegradabilidade.
- Classe II B- Inertes: Quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, a temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, não têm nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez e sabor.

No Plano de Gerenciamento de Resíduos Perigosos (PGRP) da UFPA são classificados como:

- Riscos à saúde: escala 0 (Materiais usualmente não-perigosos), escala 1 (Materiais que causam irritação), escala 2 (Materiais que podem causar danos residuais em exposições intensas ou contínuas, no caso de inalação ou absorção pela boca ou pele), escala 3 (Materiais corrosivos ou tóxicos que podem provocar danos sérios, temporários ou residuais a curtos períodos de exposição, mesmo sendo dado pronto-atendimento médico) e escala 4 (Materiais que podem, em pequena exposição, ser fatais. E necessário equipamento de segurança especializado).
- Inflamabilidade: escala 0 (Materiais que não se inflamam), escala 1 (Materiais que devem ser pré-aquecidos antes de ocorrer a ignição), escala 2 (Materiais que devem ser aquecidos moderadamente, ou expostos a temperaturas ambiente relativamente altas, antes de dar ignição), escala 3 (Líquidos e sólidos que podem entrar em ignição nas condições normais de temperatura e pressão) e escala 4 (Materiais que se vaporizam rápida ou completamente à pressão atmosférica e à temperatura ambiente, ou que são dispersos rapidamente no ar e que entram em combustão rapidamente).
- Estabilidade: escala 0 (Materiais que, por si mesmos, são normalmente estáveis, mesmo em situações de exposição ao fogo, e não reagentes à água), escala 1 (Materiais que, por si mesmos, são normalmente estáveis, mas que podem se tornar instáveis a temperaturas e pressões elevadas ou que podem reagir em contato com a água, com alguma liberação de energia, mas não violentamente), escala 2 (Materiais que, por si mesmos, são normalmente instáveis e prontamente sofrem transformação química violenta, mas não detonam. Também, materiais que podem reagir violentamente em contato com a água ou que podem produzir misturas potencialmente explosivas com a água), escala 3 (Materiais que, por si mesmos, são capazes de produzir detonação ou reação explosiva, mas que necessitam de uma fonte de ignição, ou que reagem explosivamente em contato com a água) e escala 4 (Materiais que, por si mesmos, são capazes de rápida detonação ou de reação explosiva à temperatura ou pressão normais).

4. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS PERIGOSOS (PGRP) DA UFPA

No PGRP da UFPA são estabelecidas regras para o manejo de resíduos químicos.

Rotulagem dos frascos: A etiqueta deve ser colocada no frasco antes de se inserir o resíduo químico para evitar erros. Os três primeiros são seções coloridas indicando a toxicidade, a inflamabilidade e a reatividade de produtos químicos perigosos, cujo número, que varia de 1 a 4, está associado à periculosidade do material. Quanto maior o número, maior o risco.

Acondicionamento: Os resíduos químicos devem ser acondicionados em recipientes resistentes, estanques, rígidos, com tampa rosqueada e vedante, constituídos de material compatível com os resíduos armazenados. A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) de nº



358/05 indica, ainda, que o acondicionamento deve atender às exigências legais referentes ao meio ambiente, saúde e limpeza pública (BRASIL, 2004, 2005a).

Envio de memorando: depois que o gerador segregar e armazenar os resíduos em recipientes adequados, o laboratório solicita ao (Laboratório de Resíduos Químicos) LRQ-UFFPA, via memorando, a retirada deles.

Coleta dos resíduos Químicos: A coleta dos resíduos químicos, após estarem devidamente rotulados e acondicionados de tal forma que não ocorram vazamentos durante o transporte, será realizada pelo LRQ-UFFPA, supervisionado por um responsável do laboratório gerador. O transporte até o LRQ-UFFPA será realizado por veículo disponibilizado pela Prefeitura do Campus para esta finalidade.

Abrigo de Resíduos Químicos: Ao chegar ao LRQ-UFFPA, todos os recipientes contendo os resíduos químicos são segregados de acordo com suas características indicadas no Diamante do Perigo (DP) e transferidos para um Entrepósito de Armazenamento, onde são acomodados respeitando-se a ficha de suas compatibilidades químicas. O resíduo químico permanece armazenado no Entrepósito até o momento em que é tratado ou destinado a um local adequado.

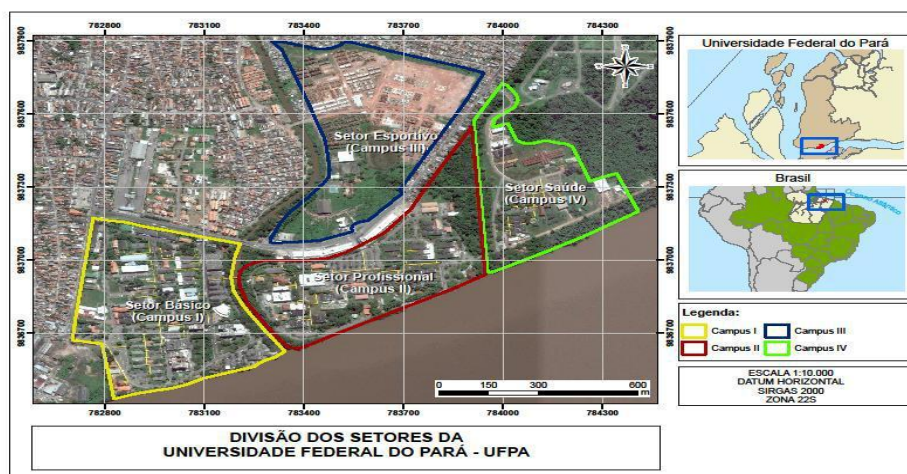
Tratamento dos resíduos químicos: o LRQ-UFFPA deverá estabelecer e implantar as rotinas analíticas e os processos químicos necessários à recuperação e/ou desativação dos resíduos químicos com destinação ambientalmente correta.

Verifica-se que, o PGRP beneficia as fases de um gerenciamento integrado de resíduos sólidos e líquidos em um âmbito do desenvolvimento sustentável fazendo com que todas as etapas envolvidas sejam atendidas.

5. MATERIAS E MÉTODOS

5.1 Áreas de Estudo: A Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto–UFFPA está localizada na cidade de Belém do Pará, às margens do Rio Guamá e ocupa uma área de 450 hectares, sendo dividida em quatro setores: Setor Básico (Campus I), Setor Profissional (Campus II), Setor Esportivo (Campus III) e Setor Saúde (Campus IV). Os laboratórios de ensino e pesquisa da faculdade química estão estabelecidos Setor Básico (Campus I).

Figura 1. Localização da Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto-UFFPA



Fonte: Simão; Mello, 2015.

5.2 Amostragens dos Resíduos Químicos: A coleta dos resíduos químicos não é feita há pelo menos um ano (1) e os resíduos se encontram dispostos de maneira inadequada. As amostras foram retiradas das caixas de papelão local onde os resíduos estão armazenados, onde foram pesados 971 frascos. Foram utilizados equipamentos necessários para a proteção individual dos



colaboradores como: luvas, máscaras, botas ou sapatos fechados para evitar o contato direto com os materiais.

5.3 Caracterizações dos Resíduos na UFPA: As amostras foram pesadas nos próprios ambientes em que se encontravam por determinação do laboratório de química, os resíduos tiveram seus pesos estimados pela metodologia de SIMÃO; MELLO (2015). Além disso, foi feito o levantamento do volume dos resíduos nas próprias caixas em que se encontravam. Para tanto, foi necessário medir altura, comprimento e largura das caixas para saber o volume em m³.

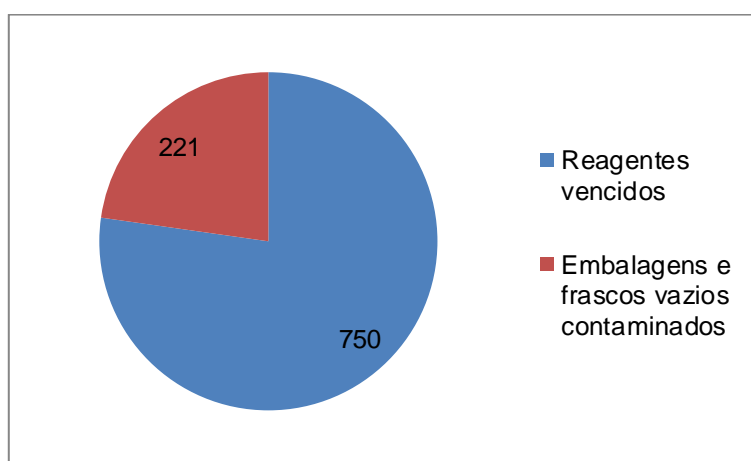
5.4 Pesquisa de campo: A pesquisa de campo, que subsidiou o diagnóstico da atual situação do gerenciamento de resíduos na UFPA foi mediante a análise de Check List (Lista de Verificação), que evidencia e avalia se há problemas ou não nas etapas de acondicionamento, coleta e transporte dos resíduos gerados nos laboratórios de ensino e pesquisa.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como parte da etapa de avaliação do gerenciamento de resíduos químicos nos laboratórios de ensino e pesquisa da Faculdade de Química foi realizado um levantamento dos resíduos gerados nos Laboratórios (LAB) em setembro de 2015 a Fevereiro de 2016. Desta forma, os resíduos foram pesados para diagnosticar a sua quantidade, visto que, nem mesmo o responsável pelo local sabia informar o número estimado da geração de resíduos.

Segundo o gráfico um (01), a maioria dos resíduos ainda continham algum tipo de componente químico, entre eles podem se citar: acetona, álcool metílico, cianeto de potássio, clorofórmio, ácido fosfórico, fenol, acetona e hexano. Dentre os fracos vazios foram observados a presença de acetato, hidróxido de sódio, subacetato de chumbo e mercúrio. É importante dizer que embora a maior parte dos reagentes estivesse com a validade expirada, os resíduos químicos encontrados são considerados perigosos segundo NBR 10004:2004 e por isso, necessitam de uma destinação final ambientalmente adequada.

Figura 2. Quantidade em Kg de resíduos gerados nos LAB da Faculdade de Química



Fonte: Autores, 2016.

Durante a pesquisa foi feito o acompanhamento do volume dos resíduos químicos gerados os quais estavam acondicionados em caixas de madeira ou de papelão. Foi analisado que a menor produção de resíduos foi em janeiro de 2016 e a maior em novembro de 2015. Notou-se que há uma grande variação entre a geração de resíduos nos diferentes meses do ano dependendo sempre do tipo de pesquisa e quantidade utilizada nas aulas práticas de química, o que não



permite estabelecer um padrão, ressaltando a necessidade do levantamento de informações *in loco* como esta.

Tabela 1. Volume das amostras

| Mês | Ano | Caixas | Volume (m ³) |
|-----------|------|--------|--------------------------|
| Setembro | 2015 | 01 | 8,67 |
| Outubro | 2015 | 02 | 9,58 |
| Novembro | 2015 | 03 | 15,57 |
| Dezembro | 2015 | 04 | 7,60 |
| Janeiro | 2016 | 05 | 6,40 |
| Fevereiro | 2016 | 06 | 11,1 |

Fonte: Autores, 2016

De acordo com a NBR 7501:2011, a rotulagem dos frascos deve conter os riscos e os painéis de segurança devem ser de material impermeável, resistente a intempéries, que permaneça intacto para correta identificação sendo estes inflamáveis, explosivos, tóxico, corrosivo e radioativo. Foram encontrados frascos misturados de diferentes composições sendo eles: de inflamabilidade gás tóxico, explosivo e corrosivo. Vale ressaltar que estes resíduos se encontram dispostos à intempérie como chuva e sol, percebe-se que alguns rótulos estão se deteriorando.

Figura 3. Verificação da rotulagem dos resíduos químicos



Fonte: Autores, 2016.

No que diz respeito ao acondicionamento, segundo o PGRP da UFPA e NBR 14725:2009 e decreto 2657:1998. Os resquícios devem ser acondicionados observando as exigências de compatibilidade química de forma que se evite reação química entre os componentes do resíduo e da embalagem para que não haja enfraquecimento ou deterioração da mesma ou ainda possibilidade de que o material da embalagem seja permeável aos componentes do resíduo. Logo, verificou-se que a maioria dos resíduos não são acondicionados ou quando são é feito de forma improvisada, os quais não possuem compatibilidade física e química com os resíduos gerado nos laboratórios de ensino e pesquisa. Ademais os resíduos sólidos perigosos devem ser acondicionados em contêineres, tambores, tanques e/ou a granel conforme a NBR 12235:1992. O que se mostrou falha na pesquisa, pois os resíduos líquidos e sólidos estavam aglomerados.



Figura 4. Falhas no acondicionamento dos resíduos



Fonte: Autores, 2016.

O quesito coleta mostrou-se extremamente preocupante nesta pesquisa, pois os resíduos químicos estão acumulados por mais de um ano em baixo de escadas do LAB de química ou então na frente do mesmo. Quando se questionou o responsável pelo LAB de o porquê dos resíduos não estarem sendo retirados do local, o mesmo disse que não envia mais memorando ao departamento que realiza a coleta dos resíduos, pois estes não são respondidos.

Figura 5. Acumulo de resíduos nos LAB de química



Fonte: Autores, 2016.

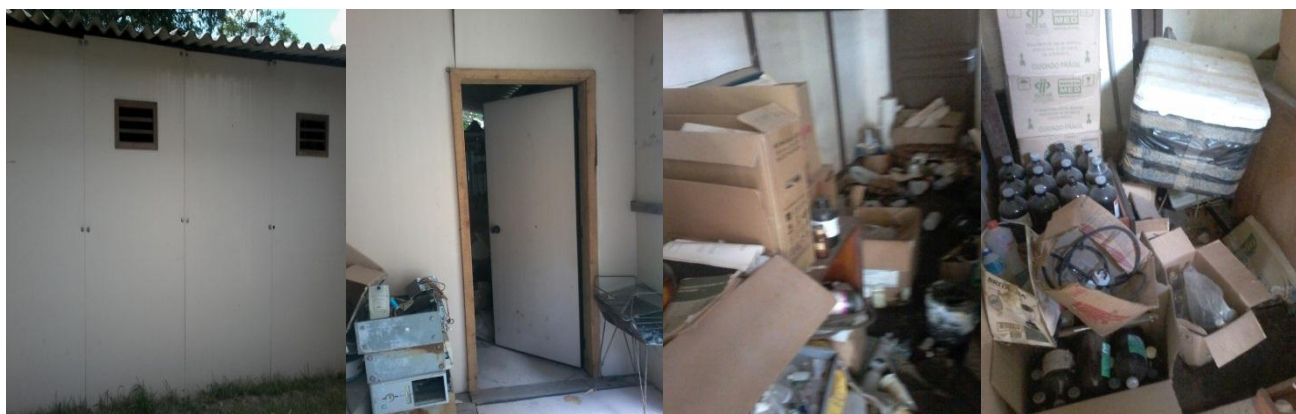
Atualmente, o local para armazenagem de resíduos químicos não funciona, embora tenha sido construído com a finalidade de que todos os resíduos devidamente rotulados e acondicionados recebessem o tratamento ou destinação final sanitariamente e ambientalmente adequada conforme determina a lei. Como forma provisória foi construído um entreposto que não segue as regras da RDC Nº 306, de 7 de dezembro de 2004 que diz que:

O abrigo de resíduos quando necessário, deve ser projetado e construído em alvenaria, fechado, dotado apenas de aberturas para ventilação adequada, com tela de proteção contra insetos. Ter piso e paredes revestidos internamente de material resistente, impermeável e lavável, com acabamento liso. O piso deve ser inclinado, com caimento indicando para as canaletas e possuir porta dotada de proteção inferior para impedir o acesso de vetores e roedores (BRASIL, 2004).



Vale ressaltar que este entreposto está abandonado e já armazena alguns resíduos cerca de dois anos, porém o local não possui mais espaço físico, por isso há acúmulo de resquícios em vários pontos do LAB.

Figura 6. Verificação do entreposto de resíduos químicos



Fonte: Autores, 2016.

Mediante o diagnóstico do gerenciamento dos resíduos químicos nos LAB de ensino e pesquisa foi possível elaborar um quadro (Quadro 01) com as principais questões encontradas no local.

Quadro 1. Etapas do gerenciamento e sua avaliação

| Etapas do gerenciamento | Avaliação do gerenciamento |
|--------------------------|--|
| ✓ Rotulagem dos resíduos | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nesta etapa verificou-se que, a maioria dos resíduos estão devidamente identificados; ➤ Contudo, os resíduos estão expostos a intempéries e isso é preocupante, pois não há como caracterizar o risco que o mesmo possui; ➤ São necessárias medidas urgentes para melhoria dessa etapa, pois o sucesso das etapas posteriores depende desta inicial. |
| ✓ Acondicionamento | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Foi analisado que, grande parte das embalagens acondicionadoras são improvisadas, os quais não possuem compatibilidade física e química com os resíduos produzidos. |
| ✓ Coleta | <ul style="list-style-type: none"> ➤ A coleta interna dos resíduos não acontece há bastante tempo; ➤ Foram encontrados resíduos com características de inflamabilidade, corrosividade e toxicidade na parte externa e interna dos laboratórios; ➤ Riscos eminentes às pessoas que frequentam constantemente o LAB. |



| | |
|------------------------|--|
| ✓ Abrigo ou Entrepasto | <ul style="list-style-type: none"> ➤ O abrigo construído de acordo com a legislação não funciona; ➤ O entreposto provisório se encontra abandonado há dois anos (02), mostrando a total falta de responsabilidade por dos seus geradores bem como da alta administração. |
| ✓ Tratamento | <ul style="list-style-type: none"> ➤ Os resíduos não são tratados devido a não operacionalização das etapas de gerenciamento; |

Fonte: Autores: 2016.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste estudo foi possível diagnosticar a geração dos resíduos químicos na Faculdade de Química da Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto durante os dois anos de estudo que foram Setembro de 2015 a Fevereiro de 2016 nos laboratórios de ensino e pesquisa. Pode-se entender ainda o funcionamento do seu gerenciamento através das etapas de logística dos resíduos produzidos na Universidade Federal do Pará (UFPA).

Os resultados obtidos demonstraram falhas na maioria das etapas, principalmente, na parte da rotulagem, acondicionamento e separação dos resíduos. Com isso, recomenda-se, a implantação das ações corretivas no gerenciamento, bem como a realização de uma posterior análise crítica pela alta administração da universidade criando portarias que autorizassem uma constante fiscalização nos LAB.

É importante ainda uma medida paliativa na qual os professores e demais responsáveis pelo LAB de química possam discutir sobre a possibilidade de se realizar treinamentos aos funcionários de limpeza, pois estes mesmos ficariam encarregados de fazer o manejo na parte interna do LAB e levar até o entreposto.

Adverte-se ainda que, seria indispensável o correto funcionamento do entreposto, já que o mesmo não dispõe de infraestrutura necessária para armazenamento temporário dos resíduos de forma sanitariamente correta. Por este motivo, não há a realização do tratamento adequado dos reagentes vencidos e seria algo necessário por uma questão ambiental e econômica. Faz se necessário também, a diminuição da quantidade de material químico, pois se evidenciou nessa pesquisa que muitos estavam vencidos sem terem sido usados.

Criando estes processos inclusivos, adota-se a sustentabilidade e a educação ambiental como alicerce, a problemática dos resíduos sólidos na Cidade Universitária pode ser mitigada de forma eficiente com contribuição da comunidade acadêmica e comprometimento do poder público, a universidade.

As conclusões obtidas neste trabalho podem ser utilizadas para melhorar o gerenciamento dos resíduos químicos na Cidade Universitária e também ajudar a Faculdade de Química a consolidar o PGRP que tem como finalidade beneficiamento ambiental e socioeconômico dentro do espaço universitário e fora dele.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.004: Resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

_____- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 12235: Armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

_____- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7501: Transporte terrestre de produtos perigosos. Disponível em <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=88302>>. Acesso em 10 Set. 2015.



_____- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14725 da ABNT e Decreto/PR2657/98: Disponível em: <<http://wp.ufpel.edu.br/residuos/files/2014/04/nbr-10007-amostragem-de-resc3adduos-sc3b3lidos.pdf>>. Acesso em 10 Nov. 2015.

AFONSO, J. C. *et al.*. *Gestão de resíduos: o testemunho do instituto de química da UFRJ*. In: 3º ENCONTRO NACIONAL DE SEGURANÇA EM QUÍMICA, 2004, Niterói. Resumos... 1 CD ROM. 2004.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 19 Nov. 2015.

_____. Resolução ANVISA RDC Nº 306/2004, Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Disponível em <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/10d6dd00474597439fb6df3fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+306,+DE+7+DE+DEZEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERES>>. Acesso em 01 de Jan.2016

MACEDO, L. C.; LAROCCA, L. M.; CHAVES, M. M. N.; PERNA, P. O.; MUNTSCH, S. M. A.; DAMACENO, E. F. C.; SOUZA, T. S.; POLIGUESI, C. B.; TRUPPEL, T. C.; SOUZA, C. Segregação de resíduos nos serviços de saúde: a Educação Ambiental em um Hospital-Escola. *Cogitare Enfermagem*. Abr/Jun; v.12, n.2, p. 183-188, 2007

SAQUETO, K. C. Estudo dos resíduos perigosos do campus de Araras da Universidade Federal de São Carlos visando a sua gestão. São Carlos. UFSCar, 2010. 143 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, 2010.

SIMÃO, C. do S; MELO, G.T. Resíduos sólidos recicláveis: volume gerado nos LEV da cidade universitária Prof. José da Silveira Netto-UFPA– UFPA. 2015. Trabalho de conclusão de curso – Instituto de Tecnologia, Universidade Federal do Pará, Belém, 2015.

TAKAYANAGUI, A. M. M. Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. In: PHILIPPIJÚNIOR, A. Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável. São Paulo: Manole, 2005. cap. 9, p. 323-374.

Universidade Federal do Pará. PLANO GERAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA UFPA. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/prefeitura/relatorios/PGRSS.pdf>>. Acesso em 12 Set. 2015