

Projeto: “IMPLEMENTAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS PARA TROCA E INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUOS QUÍMICOS APROVEITÁVEIS”

Coordenadores Responsáveis:

DANIEL CAMARGO SILVA – ANALISTA DE SISTEMAS

DRA IVANA APARECIDA BORIN - QUÍMICA

OLÍMPIA PASCHOAL MARTINS – TÉCNICA DE LABORATÓRIO

PROF. TITULAR. WAGNER FERRARESI DE GIOVANI – CHEFE DO DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Equipe executora:

DANIEL CAMARGO SILVA

IVANA APARECIDA BORIN

OLÍMPIA PASCHOAL MARTINS

2 ESTUDANTES BOLSISTAS A SEREM SELECIONADOS

Instituição de execução do projeto:

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA - FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO - USP

Resumo

A proposta deste trabalho é elaborar e implementar um banco de dados, com acesso e alimentação online, como meio de divulgação dos resíduos gerados por laboratórios de pesquisa e ensino e sobre a existência de passivos que podem ser doados para serem utilizados em outros laboratórios. O objetivo da implementação de tal banco de dados é facilitar convenientemente a troca de resíduos para reaproveitamento dos mesmos e, com isso, diminuir o volume de rejeitos químicos que serão encaminhados para incineração, o gasto com tratamento de resíduos passíveis de serem neutralizados e a quantidade de reagentes estocados.

Inicialmente serão cadastrados os resíduos provenientes dos laboratórios geradores localizados no Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto.

Cada item cadastrado deverá conter a descrição detalhada da composição do resíduo, volume do mesmo, prazo de validade (aplicável quando se tratar de reagentes não utilizados), informações sobre o gerador e nome do responsável pela inclusão do dado.

Projeto proposto para submissão ao Edital de
2013 da Superintendência de Gestão Ambiental

Ribeirão Preto

Junho de 2013

Projeto:

“IMPLEMENTAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS PARA TROCA E INFORMAÇÕES SOBRE RESÍDUOS QUÍMICOS APROVEITÁVEIS”

Especificação da linha de ação do projeto:

Adequação de um meio de comunicação entre grupos de pesquisa, mais especificamente, de um banco de dados, para divulgação da existência de resíduos químicos reaproveitáveis, que possam ser disponibilizados, com a finalidade de minimizar o impacto ambiental de tais resíduos.

Instituição de execução do projeto:

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA (DQ)

FACULDADE DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS E LETRAS DE RIBEIRÃO PRETO
(FFCLRP)

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP)

Coordenadores Responsáveis:

DANIEL CAMARGO SILVA – ANALISTA DE SISTEMAS

Avenida Bandeirantes-, 3900 – Bairro Monte Alegre

CEP: 14040-901– Ribeirão Preto – SP

e-mail: delcs@ffclrp.usp.br Telefones de contato: (16) 3602-3745

DRA IVANA APARECIDA BORIN - QUÍMICA

Avenida Bandeirantes-, 3900 – Bairro Monte Alegre

CEP: 14040-901– Ribeirão Preto – SP

e-mail: ivanaab@ffclrp.usp.br Telefones de contato: (16) 3602-4857, (16) 3602-3877,
(16) 3602-4850, (16) 3602-4380

OLÍMPIA PASCHOAL MARTINS – TÉCNICA DE LABORATÓRIO

Avenida Bandeirantes-, 3900 – Bairro Monte Alegre

CEP: 14040-901– Ribeirão Preto – SP

e-mail: olimpiapm@ffclrp.usp.br

Telefones de contato: (16) 3602-4371, (16) 3602-3758

PROF. TITULAR. WAGNER FERRARESI DE GIOVANI

CHEFE DO DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

Avenida Bandeirantes-, 3900 – Bairro Monte Alegre

CEP: 14040-901– Ribeirão Preto – SP

e-mail: wfdgiova@usp.br

Telefones de contato: 3602-3810

Equipe executora:

DANIEL CAMARGO SILVA

IVANA APARECIDA BORIN

OLÍMPIA PASCHOAL MARTINS

2 ESTUDANTES BOLSISTAS A SEREM SELECIONADOS

Resumo

A proposta deste trabalho é elaborar e implementar um banco de dados, com acesso e alimentação online, como meio de divulgação dos resíduos gerados por laboratórios de pesquisa e ensino e sobre a existência de passivos que podem ser doados para serem utilizados em outros laboratórios. O objetivo da implementação de tal banco de dados é facilitar convenientemente a troca de resíduos para reaproveitamento dos mesmos e, com isso, diminuir o volume de rejeitos químicos que serão encaminhados para incineração, o gasto com tratamento de resíduos passíveis de serem neutralizados e a quantidade de reagentes estocados.

Inicialmente serão cadastrados os resíduos provenientes dos laboratórios geradores localizados no Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto.

Cada item cadastrado deverá conter a descrição detalhada da composição do resíduo, volume do mesmo, prazo de validade (aplicável quando se tratar de reagentes não utilizados), informações sobre o gerador e nome do responsável pela inclusão do dado.

Sumário

1.INTRODUÇÃO.....	7
2.JUSTIFICATIVA.....	8
3.MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
Dados a serem adicionados ao banco de dados.....	10
Elaboração e implementação do banco de dados.....	11
4.RESULTADOS ESPERADOS.....	11
5.CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	12
6.Orçamento.....	12
Itens a serem financiados e valores.....	12
Descrição dos itens solicitados e/ou justificativas.....	13
Sevidor Power Edge T420 – Dell.....	13
Office Professional 2013 Microsoft.....	15
Notebook.....	16
Bolsas para alunos:.....	16
7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	17

1.INTRODUÇÃO

Resíduos químicos são fatores de poluição de alto impacto quando entram indevidamente em contato com o meio ambiente. Se apresentarem uma ou mais das seguintes características: ignitividade, corrosividade, reatividade ou toxicidade, devem ser considerados resíduos perigosos, segundo a NBR 10.004^[1].

O efeito devastador da poluição ambiental tem se tornado progressivamente mais evidente. Nas últimas décadas, órgãos públicos federais brasileiros passaram a publicar ou alterar classificações^[1], regulamentações^[2] e resoluções^[3] sobre resíduos e seu gerenciamento.

Instituições de ensino e pesquisa nas áreas de ciências exatas e biológicas, que são o objeto de interesse deste trabalho, normalmente são geradores de resíduos muito diversificados, embora em pequenas escalas, quando comparadas às indústrias de transformações químicas e petroquímicas^[4].

Pesquisadores têm empenhado esforços para tentar encontrar padrões de gerenciamento de resíduos que abranjam uma ampla variedade dos rejeitos químicos. Entretanto, devido à inconstância das propriedades químicas dos resíduos, é bastante difícil estabelecer um método padrão que seja realmente eficaz para o tratamento de uma grande variedade de rejeitos^[5].

Deve-se ainda considerar a ausência de uma regulamentação por parte de órgãos legais especificamente para o gerenciamento de resíduos provenientes de laboratórios didáticos, de pesquisa e extensão na área de química^[6]. Atualmente são tomadas como diretrizes legais para este gerenciamento as regulamentações da ANVISA contidas na RDC N° 306^[2] (que objetiva a prevenção de acidentes e manter a saúde pública) e a Resolução CONAMA No 357^[3] (cujo objetivo principal é a proteção do Meio Ambiente e o controle da poluição aquática).

Podem ser considerados resíduos químicos todos e quaisquer substâncias e produtos químicos rejeitados (vencidos ou em desuso), provenientes de projetos de pesquisa ou aulas práticas, no estado sólido, líquido, em soluções ou misturas.

Alguns destes resíduos são constituídos por substâncias químicas que não serão mais utilizadas em um determinado grupo de trabalho, mas que seriam úteis em outro, sendo que, em algumas raras circunstâncias, estas substâncias estão em perfeito estado de conservação e embalados em frascos originais que atestam que ainda estão dentro do prazo de validade do produto.

Em outras circunstâncias, são encontrados resíduos com composições definidas que podem ser utilizados como reagentes de neutralização para descarte de outros resíduos químicos. Um exemplo clássico de tais resíduos são soluções de ácidos e bases que podem ser utilizados

para neutralização recíproca. Entretanto, quando uma só das espécies é gerada em grande escala em determinado grupo de pesquisa, este resíduo pode se tornar fonte de grandes despesas para o grupo, já que o gerenciamento de resíduos tem um custo elevado.

Instituições de ensino e pesquisa voltados para áreas que envolvam a utilização de reagentes químicos são potenciais geradores de resíduos. Quanto maiores forem as atividades desenvolvidas pela Instituição, maiores serão as quantidades de resíduos gerados.

Grandes esforços têm sido empenhados no sentido de minimizar a quantidade de resíduos gerados, tais como utilização de reações em menores escalas, substituição de reagentes tóxicos por outros mais inócuos durante práticas laboratoriais, etc. Entretanto, não há uma possibilidade de anular a geração de resíduos.

Considerando a existência constante de resíduos químicos em tais Instituições, a proposta deste trabalho é elaborar um banco de dados de troca de informações a respeito de resíduos gerados ou disponibilizados por vários grupos de trabalho, com o intuito de promover o reaproveitamento de resíduos gerados e dos passivos existentes, tentando, desta forma, amenizar os efeitos do impacto ambiental causado por rejeitos químicos.

Pretende-se implementar o banco de dados com abrangências especificadas e progressivamente ampliadas. Inicialmente intencionamos envolver no projeto os grupos de pesquisa que se encontram dispostos no Departamento de Química da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto e o Laboratório de Resíduos Químicos do Campus de Ribeirão Preto, com o qual já estão sendo realizadas trocas de informações, trocas de reagentes e que se responsabiliza pelo tratamento de alguns resíduos gerados no Campus da USP de Ribeirão Preto.

Pretendemos adequar continuamente este Banco de dados de forma a expandi-lo posteriormente a todos os grupos de pesquisa da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, seguidamente para o Campus de Ribeirão Preto e, finalmente, abranger todas as Instituições de pesquisa de Ribeirão Preto.

2.JUSTIFICATIVA

O banco de dados a ser desenvolvido neste projeto tem como objetivo inicial promover a troca de reagentes indesejados e descartes reutilizáveis entre os pesquisadores do Departamento de Química da FFCLRP-USP.

Atualmente o Departamento de Química é constituído por cinquenta pesquisadores, dos quais quarenta possuem linhas de pesquisas envolvendo a utilização de reagentes químicos e, conseqüentemente, gerando resíduos.

Alguns destes resíduos podem ser facilmente neutralizados nos próprios laboratórios, para descarte sem comprometimento ambiental. Normalmente esta neutralização é feita com reagentes adquiridos para o desenvolvimento das pesquisas em andamento, o que a torna um processo dispendioso para o pesquisador. Somente em raras situações um mesmo laboratório gerador de resíduos produz descartes de produtos que podem ser utilizados para neutralização recíproca. Algumas vezes resíduos gerados por um laboratório podem ser utilizados no descarte de resíduos de outro laboratório, mas o aproveitamento de tais resíduos para esta finalidade só é possível quando um laboratório tem conhecimento sobre os tipos de resíduos gerados por outro. A ocorrência da geração de tais resíduos reaproveitáveis não é rara, mas a possibilidade de utilização dos mesmos dificilmente é percebida devido ao fato de não existir ainda uma fonte de divulgação de fácil acesso a respeito de sua existência.

Alguns solventes, como, por exemplo, álcool etílico, acetona, metanol e misturas de hexano com acetato de etila, podem ser recuperados por destilação e são atualmente encaminhados ao Laboratório de Resíduos Químicos (LRQ) do Campus da USP de Ribeirão Preto, onde o tratamento destes solventes é realizado sob a condição da aceitação do produto destilado pelo laboratório que originou o descarte deste solvente.

Ocorre, em determinadas ocasiões, o fato de o gerador do resíduo não ter interesse no produto de reaproveitamento, como nos casos em que a linha de pesquisa daquele laboratório gerador requer um produto com grau de pureza superior àquele conseguido na recuperação do produto através de destilação. Entretanto, outros laboratórios podem ter interesse na utilização deste produto recuperado. A falta de informação a respeito da possibilidade de reaproveitamento destes produtos recuperados muitas vezes faz com que o pesquisador conduza o resíduo de solvente para a incineração.

Em outras circunstâncias, ao final do desenvolvimento de um projeto de pesquisa, alguns dos reagentes químicos adquiridos para o projeto passam a não ser mais necessários em um laboratório. Estes mesmos reagentes poderiam ser aproveitados na linha de pesquisa desenvolvida em outro laboratório ou no descarte de outros resíduos.

Em ocasiões anteriores foram aproveitados, pelo Departamento de Química, reagentes que não seriam mais utilizados e que foram doados pelo Instituto Adolfo Lutz, pelo Hemocentro, ambos de Ribeirão Preto, e pelo Laboratório de Resíduos Químicos do Campus da USP de Ribeirão Preto (LRQ). Observa-se grande interesse por parte dos pesquisadores do Departamento

de Química na obtenção de reagentes deste tipo, mas a informação sobre a existência de tais reagentes não é amplamente divulgada, devido à inexistência de meio de comunicação eficiente para esta finalidade.

Considerando estas situações, verificamos que poderia ser evitado que uma parte dos resíduos que são encaminhados para a destinação final o fossem se houvesse uma troca de informações mais eficiente entre os geradores de resíduos químicos.

Acreditamos que a implementação de um banco de troca de resíduos possa facilitar a divulgação da existência de resíduos específicos e que isso venha a contribuir para a redução dos gastos despendidos com a aquisição dos reagentes e, principalmente, com a diminuição do impacto ambiental causado por estes rejeitos.

3.MATERIAIS E MÉTODOS

Dados a serem adicionados ao banco de dados

Um site foi elaborado para conter as informações a respeito das quantidades, composição e validade (nos casos aplicáveis) sobre os resíduos utilizáveis existentes em cada laboratório de pesquisa interessado em se associar ao projeto. Este site está em fase de aprovação pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Unidade à qual o Departamento de Química se integra, e sua existência futura foi divulgada aos funcionários responsáveis pelos vários laboratórios deste Departamento. Vários destes funcionários já se mostraram interessados em cadastrar no site os resíduos dos laboratórios pelos quais se responsabilizam. As informações fornecidas serão cadastradas por um dos integrantes deste projeto nesta fase atual, provavelmente um aluno bolsista.

Pretende-se incluir futuramente estas informações no banco de dados a ser elaborado que poderá ser consultado e alimentado online, de forma que cada resíduo seja cadastrado como um registro específico. A partir deste cadastro inicial, será entregue uma senha de acesso ao banco de dados a um responsável por cada laboratório gerador, que poderá cadastrar resíduos gerados futuramente, consultar a lista de descartes disponíveis e solicitar algum resíduo de interesse ao responsável pela divulgação do mesmo.

Pretende-se também incluir no site, que conterà o Banco de Dados, uma área reservada à inserção de protocolos de descartes de resíduos, que podem ser cadastrados de acordo com os reagentes necessários para o descarte, com o intuito de direcionar um provável aproveitamento aos resíduos cadastrados.

Considerando a acessibilidade que será viabilizada pelo banco de dados, pretende-se divulgar sua existência a outros Departamentos da FFCLRP, a outras Unidades do Campus da USP e também a outras Instituições de pesquisa de Ribeirão Preto.

A cada nova ampliação da divulgação do Banco de Dados, uma análise prévia dos resultados que estão sendo obtidos será levantada pelos alunos bolsistas e uma adequação do Banco de Dados será elaborada.

Ficará a cargo dos alunos bolsistas procurar por protocolos de descartes disponíveis, veiculados em meios de comunicação impressos (revistas científicas, livros especializados na área, etc) ou pela Internet.

Elaboração e implementação do banco de dados

O Banco de dados será inserido em uma página gerada através de um software gratuito na linguagem Hypertext Preprocessor (ou PHP, cuja sigla foi originada do nome inicial dado para a linguagem: “Personal Home Page”).

Esta página deverá permanecer online e será hospedada em um provedor gerenciado pelo Departamento de Química da FFCLRP, a ser adquirido com verba solicitada no atual projeto.

Pretende-se utilizar o software MySQL Workbench para geração do banco de dados e o sistema MySQL para seu gerenciamento.

4.RESULTADOS ESPERADOS

Ao final do projeto espera-se ter desenvolvido um banco de dados, ou Banco de Troca de Resíduos, que será de acesso irrestrito para consulta online e funcionará como uma ferramenta de divulgação da existência de resíduos utilizáveis, inicialmente no Departamento de Química e expansível progressivamente.

Espera-se que todos resíduos químicos aproveitáveis gerados em decorrência das atividades de ensino e pesquisa do Departamento de Química sejam cadastrados neste banco de dados desenvolvido, que a maioria dos procedimentos de neutralização dos resíduos seja realizada utilizando outros resíduos e que ocorra uma diminuição nos passivos estocados.

5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

Trimestre 1: Desenvolvimento do Banco de Dados e instalação do servidor. Divulgação do banco de dados no Departamento de Química através de e-mail institucional e cadastramento de pesquisadores interessados.

Trimestre 2: Acompanhamento da geração, cadastramento e permuta de resíduos entre os usuários do Banco de Dados cadastrados. Avaliação dos resultados produzidos pelas informações trocadas no Banco de Dados e adequação do mesmo para suprir deficiências que por ventura venham a aparecer. Auxílio na obtenção de protocolos de descartes para os resíduos cadastrados.

Trimestre 3: Divulgação do Banco de Dados aos outros Departamentos da FFCLRP da USP de Ribeirão Preto. Reavaliação dos resultados produzidos pelas informações trocadas no Banco de Dados, e análise das deficiências que surgirem. Auxílio na obtenção de novos protocolos de descartes para os novos resíduos cadastrados.

Trimestre 4: Divulgação do Banco de Dados às outras Unidades do Campus da USP de Ribeirão Preto e outras Instituições de Pesquisa instaladas na cidade de Ribeirão Preto. Reavaliação dos resultados produzidos pelas informações trocadas no Banco de Dados, e análise das deficiências que surgirem. Auxílio na obtenção de novos protocolos de descartes para os resíduos cadastrados.

6. Orçamento

Itens a serem financiados e valores

Descrição	Valor mensal	Valor total
Servidor Power Edge T420 – Dell		R\$ 8322,00
Office Professional 2013 Microsoft		R\$ 1079,00
Notebook		R\$ 1600,00
12 meses de bolsas para 2 estudantes, no valor de R\$ 700 reais mensais.	R\$ 1400,00	R\$ 16.800,00
		R\$ 27.801,00

Descrição dos itens solicitados e/ou justificativas

Sevidor Power Edge T420 – Dell

Descrição

PowerEdge T420

Date 4/4/2013 8:56:09 Central Standard Time

Número de catálogo 369604 Retail brbsdt1

Número de catálogo / Descrição Código do produto Qty SKU Id.

PowerEdge T420:

PowerEdge T420 T420BP3 1 [471-5022] 1

Shipping:

PowerEdge T420 Shipping (BCC) SHIPB 1 [331-8816] 1500

Chassis Configuration:

Chassis with up to 8, 3.5" Hot-Plug Hard

Drives

8HP 1

[331-7560]

[331-7930]

[342-4612]

1530

Processador:

Processador Intel® Xeon® E5-2407 2.20GHZ,

10M

E52407 1 [319-0193]

[319-0340] 1550

Processador Adicional:

Um processador apenas 1P 1 [331-4611] 1551

Memory DIMM Type and Speed:

1333 MHz RDIMMs 1333RD 1 [331-4422] 1561

Memory Configuration Type:

Performance Optimized PEOPT 1 [331-4428] 1562

Memória:

Memória de 8GB, 1333MHZ (RDIMM) 8R3LDRB 1 [319-0137] 1560

Configuração de HD:

Raid 10, controladora H310/H710/H710P R1016M 1 [342-4658] 1540

Controladora Primária:

Controladora PERC H710, 512MB NV Cache PH710IR 1 [342-4048] 1541

Disco Rígido:

Disco Rígido de 1TB SATA, 7.2K RPM

Hot-Plug 3.5"

1TS3 4 [341-8730] 1570

Gerenciamento Integrado:

iDRAC 7 Express IDRAC7X 1 [421-6084] 1515

Add-in Network Adapter:

Placa On-Board OBNIC 1 [430-4715] 1514

Power Supply:

Fonte Redundante Hot Plug, 495W RPS495 1 [331-4603]

[331-7658] 1620

Power Cords:

NBR 14136 to C13, 250 Volt, 10 AMP, 2.0

Meters, Brazil, Power Cord

250VBZ 1 [330-6063] 1621

Power Management BIOS Settings:

Configuração para economia de energia ESBIOS 1 [330-3491] 1533

Rack Rails and Casters:

Tower Chassis, No Casters NOCSTR 1 [330-4120] 1610

Bezel:

Security Bezel BEZEL 1 [318-1544] 1532

Disco Óptico Interno:

Unidade de SATA DVD-ROM DVDO 1 [313-6765] 1600

Sistema Operacional:

Sem sistema operacional NOOS 1 [420-6320] 1650

OS Media Kits:

No Operating System Media Kit NOSDOC 1 [420-1908] 1652

System Documentation:

Sem documentação NODOCS 1 [310-5171] 1590

Server Accessories:

Kit Teclado e Mouse em Português (USB) KMPOR 1 [331-0846]

[331-2256] 1630

Garantia:

Garantia de 3 anos com Diagnóstico Remoto e

Serviço Executado no Local

B3OS 1

[917-7489]

[934-6326]

[934-6886]

[934-7956]

[934-7976]

[934-8026]

29

Instalação:

No Installation NOINSTL 1 [911-0418] 32

Justificativa

O servidor hospedará o site onde o Banco de Dados será veiculado. Atualmente os sites veiculados pela FFCLRP são administrados por funcionários do Setor de Informática desta Unidade. Um servidor próprio ao Departamento de Química seria necessário para agilizar a disponibilização do site online e para facilitar seu gerenciamento.

Office Professional 2013 Microsoft

Descrição

Pacote de softwares da Microsoft[®], incluindo:

Word, Excel, Power Point, OneNote, Outlook, Publisher e Access.

Justificativa

Pacote de softwares necessários para edição de textos, tratamentos de dados, apresentação de resultados, trocas de correspondências e outras tarefas administrativas relacionadas ao projeto.

Notebook

Descrição

Notebook com processador i5 (3ª geração) de 2.5GHz ou mais veloz, Memória de 4Gb ou maior, HD de 500Gb ou maior capacidade , Tela de 14", Windows 7 ou 8

Justificativa

O Notebook será utilizado para instalação do pacote de softwares utilizados para edição de textos, tratamentos de dados, apresentação de resultados, trocas de correspondências e todas as tarefas administrativas necessárias à execução do Projeto. A mobilidade que o Notebook proporciona é ideal para apresentação de resultados com utilização de projetores em localidades distintas.

Bolsas para alunos:

Descrição

12 meses de bolsas para 2 estudantes, no valor de R\$ 700 reais mensais cada bolsa, para apoio ao projeto, divulgação do site, avaliação dos resultados e obtenção de protocolos de descartes de resíduos.

Justificativa

Auxílio aos estudantes bolsistas.

7.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ABNT NBR 10.004:2004 Resíduos sólidos – classificação
- [2] ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
RDC nº 306, de 7 de dezembro de 2004 - Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.
- [3] CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
RESOLUÇÃO nº 357, de 17 de março de 2005
Publicada no DOU no 53, de 18 de março de 2005, Seção 1, páginas 58-63 -
Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
- [4] GIL, E. S., *et. al.* Aspectos técnicos e legais do gerenciamento de resíduos químicos-farmacêuticos. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas, São Paulo**, v.. 43, n. 1, p. 19-29, jan/mar. 2007.
- [5] GERBASE, A. E.; COELHO, F.S.; MACHADO, P.F.L.; FERREIRA, V.F.
Gerenciamento de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa. **Química Nova**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 3, jan./fev. 2005.
- [6] JARDIM, W.F. Gerenciamento de resíduos químico em laboratórios de ensino e pesquisa. **Química Nova**, São Paulo, v. 21, n. 5, p.671-673, set./out. 1998.