

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Campus Jaraguá do Sul

Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado)

Douglas Kviatkowsky Junior

Eloisa Gabriela Frare

Emanuel Roberto da Silva

Emanuel Vinícius Petri Pereira

João Vitor Schappo da Silva

Mylena Picolotto de Lara

RESÍDUOS LABORATORIAIS

Jaraguá do Sul, 2015

Douglas Kviatkowsky Junior
Eloisa Gabriela Frare
Emanuel Roberto da Silva
Emanuel Vinícius Petri Pereira
João Vitor Schappo da Silva
Mylena Picolotto de Lara

RESÍDUOS LABORATORIAIS

Projeto de pesquisa desenvolvido no eixo formativo diversificado “Conectando Saberes” do Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado) do Instituto Federal de Santa Catarina – Câmpus Jaraguá do Sul.

Orientador: Juliano Matitan Amâncio

Jaraguá do Sul, 2015

SUMÁRIO

1. TEMA	4
2. DELIMITAÇÃO DO TEMA	4
3. PROBLEMAS	4
4. HIPÓTESES	4
4.1 Hipóteses no início do projeto.....	4
4.2. Novas hipóteses.....	5
5. OBJETIVOS	5
5.1 Objetivo Geral.....	5
5.2 Objetivos Específicos.....	5
6. JUSTIFICATIVA	5
7. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
7.1 Sustentabilidade Ambiental e a Contaminação das Águas e dos Solos	8
7.2 Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos	9
7.3 Tratamentos Convencionais Adotados em Laboratórios de Química	12
7.4 Panorama Atual da Geração de Resíduos nos Laboratórios de Química	14
7.4.1 Resíduos de práticas e projetos de pesquisa.....	14
7.4.2 Cromo, um metal tóxico.....	15
7.4.3 Permanganato de potássio, um reagente perigoso.....	17
7.4.4 A produção de água destilada.....	17
7.4.5 Azul de metileno.....	18
7.4.6 Solventes orgânicos.....	18
8. METODOLOGIA	20
9. CRONOGRAMA	22
10. REFERÊNCIAS	23
11. ANEXOS	25

PROJETO DE PESQUISA

1. TEMA

Resíduos laboratoriais.

2. DELIMITAÇÃO DO TEMA

Construir um diagnóstico, baseado nos itens que compõem o Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ) em vigência, das práticas de gerenciamento de resíduos adotadas nos laboratórios de Química do Câmpus Jaraguá do Sul. Identificar, através do diagnóstico, as situações emergenciais referentes à produção de resíduos, como também, a dinâmica desta produção, da origem do resíduo até sua destinação final, para fazer ações propositivas que contribuam para a efetivação do PGRQ. De forma mais detalhada, procura-se compreender os métodos de tratamento atualmente adotados para os resíduos que contenham metais pesados, corantes e solventes orgânicos, identificando suas limitações e especificidades, com a finalidade de contribuir com o desenvolvimento das técnicas de tratamento de resíduos químicos dos laboratórios de química do Câmpus.

3. PROBLEMAS

O PGRQ construído para os laboratórios de química do Câmpus é seguido?

Os tratamentos de resíduos químicos atualmente praticados atendem as demandas?

É possível contribuir para o desenvolvimento dos tratamentos?

4. HIPÓTESES

4.1 Hipóteses no início do projeto

- A água residuária do processo de destilação não possui reutilização;
- Resíduos com corantes têxteis são produzidos em grande quantidade nos laboratórios;
- Os resíduos que contém metais tóxicos não possuem tratamento;
- A Responsabilidade Objetiva não vem sendo cumprida;
- No Câmpus não há um local apropriado para abrigar os passivos ambientais produzidos nos laboratórios de Química.

4.2. Novas hipóteses

- O tratamento de resíduos com metais pesados envolve os conhecimentos de química analítica e são demorados.
- Os resíduos de solventes orgânicos usados nas extrações são recuperados e armazenados, porém precisam passar por um processo de purificação, pois podem prejudicar o rendimento das extrações.
- A decomposição oxidativa de resíduos de corantes em soluções aquosas é mais eficiente que o processo de adsorção.
- Será fácil projetar um abrigo externo para os resíduos e o sistema de reutilização da água residuária do processo de destilação.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

Avaliar o panorama atual da gestão de resíduos nos laboratórios de química do IFSC Câmpus Jaraguá do Sul e os sistemas de tratamentos de resíduos químicos implantados, afim de contribuir com a efetivação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos - PGRQ e com o desenvolvimento dos tratamentos de resíduos químicos.

5.2 Objetivos Específicos

- Realizar um diagnóstico do gerenciamento de resíduos nos laboratórios de química do Câmpus.
- Identificar as situações problema relacionando o gerenciamento de resíduos químicos proposto no PGRQ com o diagnóstico.
- Fazer ações propositivas favoráveis à efetivação do PGRQ.
- Estudar detalhadamente os processos de tratamento de resíduos químicos praticados avaliando sua eficiência.
- Desenvolver métodos de tratamento de resíduos químicos ou melhoramentos das técnicas utilizadas.

6. JUSTIFICATIVA

Alguns resíduos laboratoriais podem ser classificados como resíduos químicos, de acordo com suas características tóxicas aos seres humanos e ao meio ambiente. Os resíduos laboratoriais são variados e possuem características diversificadas, contaminam o solo, a atmosfera e os recursos hídricos e, quando não gerenciados corretamente, podem causar danos aos seres vivos.

Existem inúmeros impactos socioambientais negativos provenientes do acondicionamento e da disposição final inadequada desses resíduos, o que compromete, na maioria das vezes, a saúde dos que estão diretamente ligados e/ou presentes no local de produção e manejo de substâncias químicas perigosas, ou ainda, dos que têm contato direto com a água ou um alimento contaminado por esses resíduos.

Sendo assim, o projeto se justifica pelas consequências desastrosas que o gerenciamento inadequado de resíduos químicos pode proporcionar aos seres vivos. Outra justificativa se dá pela necessidade de desenvolver formas de tratamento, reciclagem, e destinação final dos resíduos químicos dos laboratórios de química do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Jaraguá do Sul, que possuem especificidades e condições de tratamento diferentes das relatadas na literatura para alguns tratamentos.

Tendo em vista que são produzidos diversos resíduos químicos nos laboratórios de química do Câmpus e que muitos deles são prejudiciais ao meio ambiente e à saúde humana, propõe-se elaborar um estudo sobre o atual gerenciamento de resíduos e dos tratamentos aplicados aos resíduos classificados como químicos, para contribuir com sustentabilidade ambiental na cidade de Jaraguá do Sul e com a qualidade de vida e saúde dos alunos e servidores que utilizam os laboratórios.

7. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Resíduos para Eduardo, Lima e Silva são rejeitos gerados pelo homem que não podem ser descartados diretamente para os rios, solo e ar. E segundo a Associação Brasileira de Normas técnicas (ABNT) define resíduos sólidos como:

[...]Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.(ABNT NBR 10004:2004).

Guimarães, Penatti e Silva afirmam que são gerados no Brasil milhares de toneladas de resíduos mas estes não são percebidos como uma preocupação ambiental significativa. E que esta problemática sempre é evitada até o momento em que estes resíduos acarretarem ameaças, malefícios e conflitos ambientais às pessoas que estão diretamente ligadas a este contexto, como as populações que vivem em áreas com altos níveis de poluição e contaminação.

Os resíduos, segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT NBR 10004:2004), podem ser classificados em: resíduos classe I - Perigosos ou resíduos classe II - Não perigosos. São considerados resíduos perigosos aqueles que apresentarem algumas das características: periculosidade, inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade. As mesmas características são utilizadas pela RDC 306/04 para classificar resíduos químicos, tidos como classe B segundo esta resolução.

Os resíduos químicos de laboratórios de pesquisa e ensino apresentam composição diversificada e inconstante e são resíduos diferentes dos produzidos em indústrias, pois possuem outras formas de tratamento e disposição final, segundo Guimarães, Penatti e Silva.

A seguir será apresentado um pouco do porquê de se gerenciar os resíduos químicos e um instrumento legal que norteia o gerenciamento de resíduos denominado Plano de Gerenciamento de Resíduos (PGR), como também, serão descritas algumas características dos resíduos produzidos nos laboratórios e um diagnóstico do gerenciamento de resíduos atual dos dois laboratórios de química do Câmpus.

7.1 Sustentabilidade Ambiental e a Contaminação das Águas e dos Solos

Sustentabilidade é um tema bastante atual e amplo, podendo abranger várias áreas, como: economia, política e meio ambiente. Para Manahan (2013, p. 4) “Um dos aspectos-chave da sustentabilidade é a conservação da capacidade de suporte da Terra, isto é, a capacidade de manter um nível aceitável de atividade e consumo humano ao longo de um período de tempo prolongado”. Este conceito vem ao encontro da sustentabilidade referente ao meio ambiente, pois está relacionado à utilização de recursos naturais e o desenvolvimento da sociedade.

Uma das formas de atingir a sustentabilidade ambiental é mudar o paradigma do manejo de resíduos. As novas concepções de gerenciamento de resíduo apontam a reciclagem como a adequada destinação final de resíduos com características de se transformarem em objetos servíveis, assim é uma alternativa para o desenvolvimento ambientalmente sustentável, pois contribui para o menor gasto de energia e a utilização adequada de recursos naturais.

A implantação do Plano de Gerenciamento de Resíduos busca na maioria das vezes, evitar, minimizar, reaproveitar, tratar e dispor os resíduos gerados, tendo grande importância pois os resíduos, segundo Guimarães, Penatti e Silva, possuem natureza física e química extremamente variada, o que torna complexo o seu gerenciamento, requerendo cuidados e critérios especiais.

A implantação do PGRQ acarreta pontos positivos para o meio ambiente, como a minimização de resíduos gerados, o que facilita a estocagem e o tratamento do resíduo. Por esse motivo, é muito importante que haja um PGRQ nos laboratórios, para que possamos melhorar o meio ambiente.

De acordo com Rocha, Rosa e Cardoso (2009), uma comunidade necessita de água para suas necessidades básicas, tanto para a sua higiene, quanto para a dessedentação, pois se trata de um recurso fundamental para a existência da vida. Porém, esse recurso vem sendo poluído e contaminado por causa de processos naturais e, na maioria das vezes, atividades humanas. Embora vários esforços tenham sido feito para reduzir as emissões decorrentes das atividades humanas, é difícil evitar que ocorram contaminações ao ambiente.

Segundo Manahan (2013), poluente é uma substância presente em concentrações maiores que a natural, resultado da atividade humana, cujo efeito é nocivo ao ambiente ou em algo de valor nele. Já os contaminantes, que não são classificados como poluentes a menos que tenham algum efeito prejudicial, causam desvios na composição normal de um ambiente.

A qualidade da água sempre foi um fator determinante do bem-estar do ser humano. A poluição e contaminação da água para consumo humano são causas frequente de doenças transmitidas pela via aquática, já que nós humanos temos de consumir desse elemento para

sobreviver. A água insalubre poluída por esgotos causa muita dificuldade para pessoas que necessitam dela para consumo ou que utilização da mesma para irrigação. Uma das preocupações constantes sobre a segurança da água envolve a presença em potencial de contaminantes químicos, incluindo compostos orgânicos, inorgânicos e metais, afirma Manahan.

A contaminação dos solos também é um fator que vem sendo bastante discutido atualmente, pois traz diversos problemas para a sociedade. Segundo Rodrigues (2011), o solo é a camada de material orgânico e inorgânico que cobre a superfície rochosa da terra. A parte orgânica vem da decomposição de animais e plantas. Já a parte inorgânica, é formada de fragmentos de rochas.

A contaminação do solo é causada pela introdução de compostos químicos ou alterações do ambiente do solo pela ação humana. Os compostos mais comuns são os hidrocarbonetos de petróleo, metais pesados (chumbo, mercúrio, cromo e outros), solventes e pesticidas. Outros problemas também podem surgir decorrentes da contaminação do solo, como a contaminação da água e do ar.

Existem medidas que podem ser tomadas para realizar o controle e redução da contaminação do solo, como por exemplo: o reflorestamento, o controle do lançamento de lixo tóxicos das indústrias, a redução ou eliminação do uso de fertilizantes e pesticidas e principalmente, a reciclagem e destinação correta do lixo e seu tratamento, porém, essas medidas requerem bastante tempo e investimentos em infraestrutura.

7.2 Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos.

De acordo com Guimarães, Penatti e Silva, um plano de Gerenciamento de resíduos (PGR) é adotado em diferentes instituições e indústrias para controlar a quantidade de resíduo gerado e também para minimizar os impactos ambientais causado pelos resíduos descartados de maneira incorreta, sendo que o plano também busca métodos de reaproveitamento, tratamento e disposição para os resíduos produzidos nestas instituições.

As instituições de ensino e pesquisa, além das indústrias, convivem diariamente com a problemática geração de resíduos perigosos. Nesses diferentes setores desperta-se a preocupação com os resíduos biológicos, químicos e radioativos, levando a uma tendência mundial buscar a sustentabilidade e programas gerenciais. Isso acontece porque as atividades desenvolvidas nos laboratórios empregam substâncias e produtos de diversas classes. (Bosco, Laudeano e Prates, 2011, p.1)

Conforme Alberguini, Rezende e Silva (2005), o Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ), deve ser adotado principalmente por fontes de grande potencial poluidor que geram resíduos perigosos continuamente, pois, além dessas substâncias representarem riscos para as próprias pessoas que lidam com este dado resíduo, se os mesmos não forem tratados/gerenciados ou dispostos de forma correta, ou seja, se forem acondicionados em lixões ou em aterros sanitários ou até mesmo serem lançados na rede de esgoto por exemplo, podem vir a causar riscos a saúde da população.

Os resíduos de laboratórios químicos, segundo Guimarães, Penatti e Silva, apesar de serem gerados em pequena escala, possuem natureza física e química extremamente variada, o que torna complexo o seu gerenciamento, requerendo cuidados e critérios especiais.

Segundo Bosco, Laudeano e Prates (2011) a implementação e manutenção de um programa de gerenciamento de resíduos químicos têm alguns conceitos como base para a sua sustentação. Para que um resíduo seja gerenciado é necessário ter um conhecimento sobre o mesmo, e para isso é realizado um inventário dos resíduos que são produzidos no cotidiano dos laboratórios acadêmicos e de pesquisas, sendo que este busca a minimização quantitativa gerada dos resíduos.

Para fazer a implantação de um programa de gerenciamento de resíduos químicos nos laboratórios é necessário primeiramente realizar uma organização nos reagentes, como também nas soluções e desta maneira desenvolver um inventário de todas as substâncias encontradas nos laboratórios. Nesse inventário deve conter informações referentes a cada reagente, solução, resíduos já estocados, como também se substância tem rotulação. Após isso deve ser analisado se os resíduos estocados estão armazenados de maneira correta, em recipientes adequados. (Lira et al. p.4)

Os resíduos químicos, afirma Jardim, têm-se em dois tipos: o ativo e o passivo. O resíduo ativo é o resíduo químico que é gerado em atividades desenvolvidas em laboratórios regularmente. O passivo é todo o resíduo que está estocado, não é caracterizado, e aguarda tratamento e destinação final. O inventário do passivo tem como finalidade realizar a identificação dos resíduos estocados nos laboratórios acadêmicos e também identificar o estado físico em que se encontram. É necessário também verificar os recipientes em que estão sendo armazenados estes resíduos para que seja possível analisar qual será o melhor procedimento de tratamento a ser realizado.

Há de fato uma grande dificuldade na realização da caracterização qualitativa dos resíduos passivos em estudo, pois leva um vasto tempo de análise e um grande esforço, assim tornando-se nem sempre possível a sua identificação. Porém deve-se levar em consideração que através deste processo é plausível a reciclagem e até mesmo o reuso de tais resíduos, como também propiciar a melhor destinação e descarte dos resíduos que não tenha mais proveito. (Lira et al. p.4)

Conforme Alberguine, Rezende e Silva (2005), para que se desenvolva o gerenciamento de resíduos químicos, é necessário uma reorganização nos laboratórios de ensino. E para que isso aconteça deve-se levar em consideração uma rotulagem padrão para as soluções, na qual deve conter informações sobre a substância química, concentração, data de fabricação e o nome do manipulador, informações que são de extrema importância para a identificação de cada solução.

O programa de gerenciamento de resíduos químicos apresenta características eminentemente práticas, que permitem aos estudantes serem colocados em contato com problemas reais na área de química. Possibilita ainda, a formação de uma ética adequada e relação à hierarquia de resíduos desde o manuseio dos produtos químicos por meio do conhecimento dos itens de segurança dos mesmos, utilizando sistema de rotulagem internacional. (Alberguini, Rezende e Silva, 2005, p. 91)

A redução de efeitos ambientais impactantes é o principal resultado alcançado com a implantação de um programa de gerenciamento de resíduos químicos, além de uma maior conscientização ecológica dos participantes desse processo. (Santos, Paz e Benigno)

Conforme Nolasco, Tavares e Bendassolli (2006), a prevenção da geração de resíduos é a primeira etapa para a implementação de um PGR, ou seja, deve-se sempre que possível evitar a geração de resíduos. Embora esta seja a primeira e principal prática a ser implementada, é também a mais difícil de ser atingida, por este motivo quando não é possível prevenir a geração de resíduos, muitas vezes é possível minimizá-la.

Exemplo disso é a substituição do uso de buretas de 20 e 50 mL de capacidade nas práticas de laboratório (principalmente em atividades de ensino) por técnicas em microescala, que proporcionam resultados com semelhantes exatidão e precisão, apresentando ainda vantagens de consumir menos reagente e gerar menos resíduos. (Nolasco, Tavares e Bendassoli. 2006)

Outra etapa a ser feita para que ocorra a implementação do PGR é a estimulação do reaproveitamento dos resíduos gerados, sendo que este pode ser realizado através da reciclagem, recuperação ou reutilização. Reciclar é quando determinado material retorna como matéria-prima ao seu processo produtivo. Recuperar é retirar do resíduo um componente energético de interesse, seja por questões ambientais ou financeiras. Já a reutilização ou reuso é quando um resíduo é utilizado em um processo qualquer, dentro ou fora da unidade geradora. (Nolasco, Tavares e Bendassoli. 2006)

Ainda conforme Nolasco, Tavares e Bendassoli (2006), o tratamento é a penúltima prática a ser realizada, definida na escala de prioridades, podendo ser químico, físico, biológico ou térmico. O tratamento biológico é mais recomendado para grandes volumes de resíduos,

principalmente orgânicos, o que não é o caso dos resíduos de laboratórios, e o tratamento térmico (frequentemente a incineração) é considerado dispendioso, os métodos físicos e químicos são os mais promissores. E por fim, depois de tratados, os resíduos são encaminhados para serem dispostos em lugares devidamente adequados.

É interessante notar, entretanto, que essa escala de prioridades é, na maioria das vezes, observada no sentido inverso, o que geralmente inviabiliza a atividade gerenciadora. Em outras palavras, a primeira preocupação consiste, frequentemente, em encontrar alternativa para a disposição do resíduo. É nesse instante que a dimensão do problema remonta à anterior necessidade de que, se o resíduo tivesse sido tratado, reaproveitado, e/ou minimizado, não haveria quantidade tão acentuada para dispor. Ou ainda, talvez, o mesmo nem precisasse ser gerado (evitar a geração), sendo substituída a matéria-prima por outra de menor toxicidade. (Nolasco, Tavares e Bendassoli. 2006)

Para que a realização desta escala de prioridades de evitar, minimizar, reaproveitar, tratar e dispor os resíduos seja contemplada é necessário também que a unidade geradora adote uma regra chamada de “Responsabilidade Objetiva” em seu gerenciamento, isto é, quem gera o resíduo torna-se responsável pelo mesmo.

A Lei 6938, de 31 de agosto de 1981, mais conhecida como Política Nacional do Meio Ambiente, estabelece que a responsabilidade objetiva dispensa a prova de culpa no caso de um possível dano ao ambiente, ou seja, para que um potencial poluidor seja penalizado, basta que se prove um nexo de causa e efeito entre a atividade desenvolvida por uma organização e um dano ambiental. (Nolasco, Tavares e Bendassoli. 2006)

Em resumo, significa que um resíduo poluidor, ainda que esteja sendo emitido em concentrações que respeitem os limites estabelecidos pela legislação vigente, poderá causar um dano ambiental, e sujeitar o causador do dano ao pagamento de uma indenização, ou também, um dano indireto, desde que seja provada sua relação com uma dada instituição, a mesma será responsabilizada.

7.3 Tratamentos Convencionais Adotados em Laboratórios de Química.

De acordo com Conto (2010), a Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, tem preocupação desde a década de 80 do século XX, de não descartar na pia qualquer resíduo químico gerado nos laboratórios de ensino e pesquisa. Mesmo com a pequena quantidade de resíduos gerados, esses resíduos apresentam uma peculiaridade devido a sua diversidade, e o fato de muitos destes serem perigosos, estes resíduos, se forem descartados de maneira incorreta podem causar danos graves ao meio ambiente.

Jardim afirma que deve-se manter todo resíduo na sua forma mais passível de tratamento e que é importante separar este em diferentes correntes. Mas é importante ressaltar que esta separação é ditada pela forma final de dispor o resíduo. Jardim dá como exemplo: um resíduo líquido de uma unidade geradora ser destinado a um incinerador o prestador deste tipo de serviço com certeza irá exigir que se segreguem todos os organoclorados dos demais solventes orgânicos, uma vez que a incineração deste primeiro exige cuidados especiais(Jardim, p.16).

Segundo Conto (2010), na UFRGS, após o momento que os resíduos químicos são transferidos do local onde foram gerado para o Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos (CGTRQ), os mesmos passam por diversos processos antes de sua disposição final. Entre esses processos existem: a descontaminação das embalagens para futura reciclagem, a desativação de resíduos perigosos, o pré-tratamento de resíduos (neutralização), a separação por classes e o controle do armazenamento provisório dos resíduos até a sua saída do CGTRQ.

Conto (2010) ainda informa que as classificações dos resíduos químicos foram feitas conforme seu tipo de tratamento necessário, atendendo à legislação ambiental vigente e às normas técnicas nacionais e internacionais. As classificações na UFRGS foram feitas da seguinte forma:

- **SOH (Solvente Orgânico Halogenado)** - é a mistura de solventes orgânicos que contêm algum solvente orgânico halogenado (cloro, bromo, iodo, flúor). Destino deste tipo de resíduo: incineração;
- **SOñH (Solvente Orgânico não Halogenado)** - mistura de solventes orgânicos inflamáveis. Não podendo conter solventes orgânicos halogenados. Destino deste tipo de resíduo: reciclagem;
- **Aquoso** - resíduo cujo solvente principal é a água. Este pode conter outros solventes biodegradáveis, com solutos orgânicos ou inorgânicos. Destino deste tipo de resíduo: Estação de Tratamento de Efluentes (ETE);
- **SOPP (Solvente Orgânico Passível de Purificação)** - solvente orgânico com mais um componente no máximo, com ou sem impurezas (orgânicas ou inorgânicas) dissolvidas. Destino deste tipo de resíduo: destilação fracionada no Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos (CGTRQ);
- **Sólido (Resíduo Químico Sólido Perigoso)** - é todo resíduo no estado sólido, semissólido, pastoso ou de lodo. Materiais sólidos impregnados com produtos químicos tóxicos, provenientes de atividades laboratoriais, de difícil descontaminação ou economicamente inviáveis, conforme avaliação do CGTRQ. Destino deste tipo de resíduo: Aterro de Resíduo Industrial Perigoso (Arip);

Entretanto, Jardim afirma que mesmo sobre um Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos (PGRQ) rígido, um laboratório pode fazer o descarte de vários resíduos na pia, desde que o mesmo respeite à resolução CONAMA 20 (ou qualquer outra Legislação Estadual mais restritiva, se houver). E as demais correntes líquidas podem ser levadas para a incineração ou para um Estação de Tratamento de Efluentes (ETE).

7.4 Panorama Atual da Geração de Resíduos nos Laboratórios de Química.

No dia 7 de setembro de 2014, foi aprovado pelo Colegiado do Câmpus o Plano de Gerenciamento de Resíduos Químicos dos dois laboratórios de química do Câmpus Jaraguá do Sul sendo que seu principal objetivo é orientar os usuários dos laboratórios na segregação, no manejo, no acondicionamento e na destinação final dos resíduos químicos produzidos. Especificamente, prevê:

Normatizar a segregação, manejo e acondicionamento dos resíduos produzidos em atividades práticas ou de pesquisa; Definir procedimentos de manejo, tratamento e rotulagem dos resíduos; Buscar soluções para a destinação final dos resíduos perigosos e propor metas para a normatização do gerenciamento dos resíduos e atualização do documento. (PGRQ 07/07/2014)

Conforme este documento, atualmente os laboratórios atendem 512 alunos no total, sendo 195 do curso Técnico em Química Integrado ao ensino médio, 102 da Licenciatura em Ciências da Natureza com habilitação em física, 89 do Técnico em Moda, 40 do Técnico em Vestuário, 75 do Técnico em Malharia e 11 do PROEJA, além de projetos de pesquisa e do Conectando Saberes.

O laboratório I possui uma área de 62 m², e o laboratório II 69 m², dando uma área total de 131 m². O laboratório I apresenta um lava olhos, três pias, duas capelas, três bancadas centrais e duas bancadas laterais (Anexo 11.1). O laboratório II apresenta um lava olhos, três pias, três capelas, quatro bancadas centrais, duas bancadas laterais e um escritório (Anexo 11.2)

7.4.1 Resíduos de práticas e projetos de pesquisa.

Antes da proposição do PGRQ, os resíduos químicos produzidos no Câmpus eram acondicionados sem rotulagem ou descartados incorretamente. Após o início do gerenciamento nos dois laboratórios, foram desenvolvidos processos de tratamento ou acondicionamento, rotulagem e armazenamento quando não passíveis de tratamento.

Alguns resíduos são neutralizados e transformados em sais não perigosos e então descartados na pia. Alguns resíduos perigosos são tratados ou acondicionados, rotulados e armazenados, tornando-se passivos. O anexo 11.3 apresenta os resíduos passivos que foram gerados nos laboratórios e armazenados no almoxarifado. No anexo 11.4, pode ser observado os resíduos ativos que são produzidos atualmente durante a dinâmica de funcionamento dos laboratórios.

Os projetos de pesquisa do Conectando Saberes, geram grande volume de resíduos, sendo que, quando sem tratamento, são armazenados e tornam-se passivos ambientais. Com o início do gerenciamento, esses passivos começaram a ser tratados como medida emergencial. (PGRQ. 07/07/2014)

Conforme o PGRQ dos laboratórios, desde o início do processo de implantação do gerenciamento foram tomadas medidas emergenciais (anexo 11.5), consideradas a partir da quantidade e classificação do passivo ambiental ou do resíduo ativo.

De acordo com o PGRQ, é necessário que nos laboratórios tenham lixeiras e frascos adequados para acondicionar os resíduos, e quando um recipiente estiver cheio, seja encaminhado para um abrigo externo, com acesso restrito, para esperar a coleta. Atualmente, não há local para armazenar resíduos químicos fora das dependências dos laboratórios, assim, os resíduos são colocados nos recipientes identificados e armazenados como passivos no almoxarifado do laboratório têxtil ou nos laboratórios de química.

7.4.2 Cromo, um metal tóxico.

Segundo Ribeiro et.al. (2009) metais pesados podem ser definidos como aqueles que possuem número atômico maior que 22, não são sintetizados nem podem ser destruídos pelo homem, e proporcionam efeitos adversos a saúde humana devido ao fato de serem bioacumulativos (acumulam substâncias tóxicas nos organismos vivos). São encontrados na natureza e classificados em: elementos essenciais, micro contaminantes ambientais e elementos essenciais e simultaneamente micro contaminantes.

Além de serem considerados bioacumulativos, Ribeiro et.al. (2009) ainda afirma que os metais pesados possuem elevados níveis de reatividade. Outra propriedade, é o fato dos mesmos serem extremamente tóxicos, como por exemplo o cromo, o mercúrio e o manganês (na forma de permanganato), estes metais são muitas vezes gerados nos laboratórios de Química do IFSC - Câmpus Jaraguá do Sul.

O Cromo é tido com um elemento essencial e simultaneamente micro contaminante. De

acordo com a tabela periódica sua massa atômica é de 52u e seu número atômico é 24. Apresenta ponto de fusão e ebulição na faixa de 2163 K e 2755 K. Conforme Fadigas, o cromo é um metal branco, cristalino e não consideravelmente dúctil ou maleável.

Ribeiro et al (2009) ressaltam que seus graus de oxidação variam entre +2 a +6, sendo a forma trivalente é a mais estável. O Cr (II) apresenta caráter básico devido seu baixo estado de oxidação. O Cr (V) e Cr (VI) apresentam comportamento ácido nos estados de oxidação mais alto. Em soluções ácidas, o Cr (VI) é um forte oxidante e se apresenta somente em óxidos. É também tóxico e volátil. O Cr (II) e Cr (III) são os mais estáveis. Enquanto o Cr (IV) e Cr (V) são raros de se encontrar.

De acordo com Gianetti et. al, o Cromo é utilizado em diversas áreas da indústria, como na indústria têxtil, compostos do cromo são utilizados como fixadores de cores, cromato de chumbo é usado como pigmento amarelo, cromita é usada para produzir tijolos refratários, entre outras funções. Segundo Cann e Baird (2011) o cromo, ainda é largamente usado para eletrodeposição, proteção contra corrosão e curtimento de couro. Em curtimento, o Cr(III) liga-se a proteína na pele do animal para formar o couro que é resistente a água, calor e bactéria.

Arsenato de cobre cromado (CCA), um preservativo de madeira largamente utilizado, também possui uma significativa fonte de cromo. O CCA é uma mistura transportada pela água poluída de óxidos de metal com o qual a madeira é tratada usando o processo de impregnação a vácuo. Durante o processo de fixação, o cromo, em reação com o carbono na madeira, produz complexos insolúveis, que se soltam da madeira devido lixiviação, que em muitos casos acontece na água.

Como consequência da emissão industrial, o cromo é um poluente aquático comum, especialmente de águas subterrâneas sob áreas com indústrias de proteção de metais. É também o segundo contaminante inorgânico mais abundante de águas subterrâneas sobre locais de resíduos perigosos.

Além dos impactos ambientais supracitados, o cromo também pode apresentar complicações para a vida humana:

O Cromo(VI) é um carcinógeno humano reconhecido e muitos trabalhadores são expostos a este composto químico. A fumaça contendo este elemento químico causa uma variedade de doenças respiratórias, incluindo câncer. O contato da pele com compostos de cromo causa dermatite alérgica e, mais raramente, pode provocar ulcerações na pele formando cicatrizes e até perfurações do septo nasal. Há suspeitas de que este composto químico possa afetar o sistema imunológico de seres humanos. (Gianetti et.al)

7.4.3 Permanganato de potássio, um reagente perigoso

Outro resíduo gerado no laboratório do Câmpus, segundo o PGRQ, é o permanganato de potássio. Segundo Silva (2012) pertencente a função química sal e inorgânica, formado pelos ions potássio (K^+) e permanganato (MnO_4^-). É um forte agente oxidante. Tanto como sólido como em solução aquosa apresenta uma coloração violeta bastante intensa.

Segundo dados da Unicamp (2008) o permanganato de potássio possui massa molar de 158,04 g/mol, pH entre 7 e 9, se apresenta no estado físico sólido. É inodoro, sua temperatura de fusão é 240°C e sua solubilidade em água é de 64 g/L.

O permanganato possui diversos riscos a saúde, segundo Teves (2003) quando ingerido, causa irritação das vias digestivas, náuseas, vômitos, dores abdominais, hipermotilidade intestinal, entre outros. Caso inalado, tosse, dispnéia e edema pulmonar. Quando em contato com o sistema cardiovascular, arritmia cardíaca, taquicardia e hipotensão. Causa irritações e ulcerações caso entre em contato com a pele ou com os olhos.

Teves (2003) ressalta que o permanganato é sensível ao calor, e que é indicado evitar o aquecimento brusco, além de poder resultar em explosões caso misturado com substâncias combustíveis ou oxidáveis e metais em pó.

7.4.4 A produção de água destilada

Segundo Portantiolo (2012), água destilada é um produto atóxico, não perigoso ou inflamável, não nocivo ao meio ambiente, líquido, incolor e inodoro. Possui pH de 5,0 a 7,5, ponto de fusão 273,15K e de ebulição 373,15K, densidade 1,00 g/cm³. Pode ser chamada de óxido de hidrogênio, além de poder ser descartado no esgoto. Não requer cuidados especiais no manuseio ou descarte. As embalagens de água destilada devem ser estocadas sobre pallets em local seco e ventilado com pisos regulares e de preferência em áreas fechadas, protegidas de intempéries do clima.

A água destilada, segundo Netto (2011), é a água quimicamente pura, que se extrai da condensação do vapor obtido artificialmente, por ebulição de águas naturais. O ciclo completo (ebulição e condensação) executa-se mediante destiladores cujo condensador é constituído por materiais inatacáveis (estanho, prata, quartzo), a fim de evitar que a água produzida seja poluída pelas paredes do recipiente de coleta. Os destiladores de laboratório têm uma produção horária que varia de 0,5 a 5 litros, enquanto os industriais podem produzir até centenas de litros de água destilada por hora. Neste processo também é gerada uma grande quantidade de água residuária,

onde muitas vezes é simplesmente descartada, sendo que poderia ser reutilizada para outros fins.

Se a água destilada é produzida a partir de águas não muito ricas em sais minerais, e se oxidam previamente as substâncias orgânicas contidas na água de partida, o produto obtido é suficientemente puro para justificar o alto dispêndio de energia térmica necessária à destilação. Para purificar águas não apropriadas à destilação, podem-se seguir outros métodos, como a desionização com resinas ou, então, a osmose inversa.

7.4.5 Azul de metileno

O azul de metileno, corante produzido no laboratório de química do Câmpus, segundo Poggere et.al é um corante básico que pertence à classe das fenotiazinas. É orgânico, aromático, heterocíclico, solúvel em água ou álcool. Sua fórmula química, de acordo Teves (2003), é $C_{16}H_{18}N_3SCl \cdot 3H_2O$, sua massa molecular é 373,91u, o ponto de fusão varia de 100 a 110 °C.

É comumente empregado na produção de papel e outros materiais como poliésteres e nylons, além de estar presente em antihistamínicos e antipsicóticos.

Os despejos gerados variam à medida que a pesquisa e o desenvolvimento produzem novos reagentes, aquinários, processos e técnicas, tudo isso aliado à demanda do consumidor e ditames da moda. Esses despejos e resíduos gerados são tóxicos à biota aquática, diminuem a quantidade de oxigênio dissolvido, e modificam as propriedades e características dos cursos d' água (Poggere et.al)

Teves (2003) ressalta que os efeitos potenciais a saúde quando ingerido são náuseas, vômitos, diarreia e gastrite, altas doses podem causar problemas mais graves. Caso em contato com a pele, olhos ou inalação não causa complicações ou causa complicações mínimas.

7.4.6 Solventes orgânicos

Segundo Machado (2011), um solvente é uma substância que dissolve outra substância ou substâncias para formar uma solução. O solvente é o componente na solução que está presente em maior quantidade ou o que determina o estado da matéria da solução. Solventes são geralmente, mas nem sempre, os líquidos. Soluções líquidas que não têm a água como solvente são chamadas de soluções não-aquosas, onde nesse caso, é comumente usado o solvente orgânico.

Os solventes orgânicos pertencem aos grupos de substâncias químicas alifáticas, aromáticas, alcoóis, glicóis, cetonas e ésteres. São hidrocarbonetos e substâncias aparentadas.

De acordo com Bertoncetto (1999) são obtidos do refino do petróleo cru (constituído por hidrocarbonetos, enxofre, oxigênio, compostos nitrogenados e traços de metais) e são de grande uso industrial, comercial e doméstico, tais como a indústria química, a indústria farmacêutica, de tintas e de semicondutores, e são utilizados como desengraxantes em vários tipos de indústrias pesadas, de base, fundições e oficinas mecânicas.

Mendes (2014) ressalta que a ação dos solventes orgânicos no corpo humano é semelhante ao efeito dos anestésicos, ou seja, inibe a atividade do cérebro e da medula espinhal, diminuindo a capacidade funcional do sistema nervoso central, tornando-a menos sensível aos estímulos, porém, segundo Bertoncetto, são substâncias orgânicas de baixa toxicidade para o ser humano. Algumas exceções merecem ser citadas, dentre elas o Benzeno ou Benzol, Dissulfeto de Carbono e Tricloroetileno, os quais devem ser manipulados dentro de normas rígidas de segurança.

A exposição a solventes orgânicos dá-se principalmente pelas vias respiratória e cutânea, e os órgãos mais afetados são a pele e o Sistema Nervoso Central.

8. METODOLOGIA

A fim de realizar um diagnóstico do gerenciamento atual dos resíduos produzidos, visitas aos laboratórios foram feitas, sendo que, quem recebia a equipe eram os estagiários Lucas Fachini e Carla Sandri, ambos da 7ª Fase do Curso Técnico Química, e que trabalham nos dois laboratórios e atuam diretamente na elaboração de tratamentos de resíduos e seu gerenciamento. Tendo como base os itens que compõem o PGRQ dos laboratórios foi possível identificar durante as conversas com os estagiários as situações problemas presentes na gestão atual de resíduos. Com as conversas foi possível produzir o diagnóstico, que se encontra no anexo 11.6, onde é apresentado o panorama atual de gerenciamento dos resíduos químicos de maior interesse desta pesquisa e estão destacadas em negrito as situações problema.

Pode-se acrescentar ao diagnóstico um parecer quanto aos solventes orgânicos, os quais são pouco produzidos e, geralmente, nas fases mais avançadas do Curso Técnico Químico. Devido aos problemas que podem desencadear a saúde, principalmente devido a inalação, é utilizada a capela sempre que manuseados, sendo este local o que mais origina este tipo de resíduo. Os poucos resíduos orgânicos produzidos como diclorometano (CH_2Cl_2) e hexano (C_6H_{14}), são na maioria das vezes recuperados por extração e então, segregados, rotulados e armazenados para uma próxima utilização.

Foi feito um acompanhamento da vazão da água do destilador em funcionamento, da seguinte maneira: com o auxílio de um balde e um galão, foi coletada a água destilada e a água residuária do processo de destilação. As águas eram coletadas durante um minuto e posteriormente eram medidos os volumes com o auxílio de provetas de 2L e 250 mL. Os resultados foram anotados e constam no anexo 11.7. Baseados nestes dados pode-se observar uma situação problema.

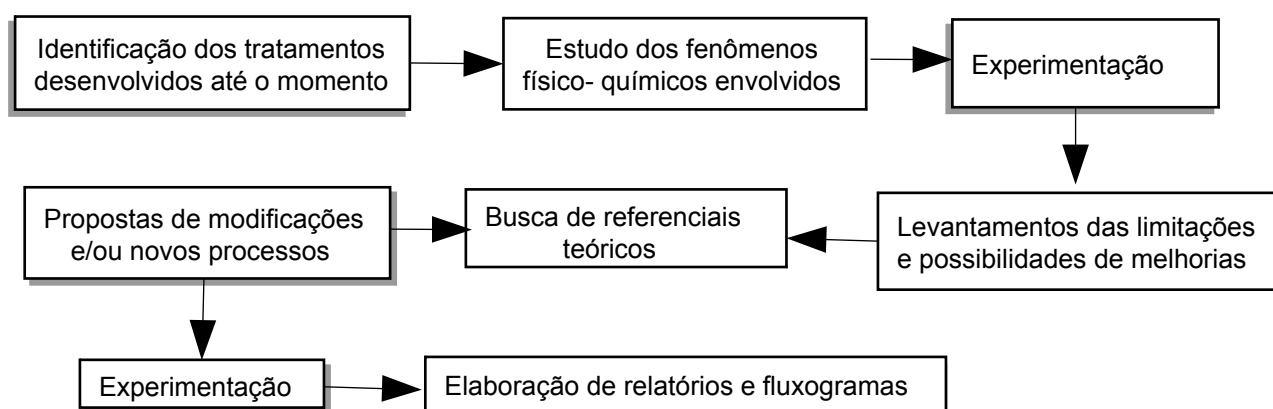
Através das conversas com os estagiários e produção dos anexos 11.6 e 11.7, foi possível refazer hipóteses e responder a primeira questão problema deste projeto, situação que será discutida na apresentação de qualificação do projeto e descrita no relatório final da pesquisa.

Após a identificação das situações problema, as ações propositivas podem ser vistas na Tabela 1.

TABELA 1 - Ações propositivas para efetivação do PGRQ

Situações problema	AÇÕES	
Falta de Minimização em Projetos de pesquisa	Implementar a Responsabilidade Objetiva (Continuar o levantamento de dados do Anexo 4 e elaborar ações de intervenção)	1
Falta de Minimização em aulas práticas		
Almoxarifado usado como armazenamento temporário de resíduos	Avaliar a Segurança e Higiene do Trabalho (Consulta a profissional da área)	2
Armazenamento externo ausente	Elaborar projeto com planta baixa e memorial descritivo e encaminhar para o PAT-2017 do Câmpus.	3
Coleta e transporte externo ausente	Solicitar resposta do setor responsável do IFSC / Protocolar o PGRQ Fundação do Meio Ambiente – Fatma / Inserir os resíduos passivos e ativos em bolsas de resíduos	4
Não há disposição final		
Grande volume de água residuária da destilação	Elaborar projeto de reutilização da água com memorial descritivo e encaminhar para o PAT-2017 do Câmpus.	5

No que se refere à pesquisa sobre o tratamento de resíduos de íons metálicos, solventes orgânicos e corantes, serão adotados os seguintes passos:



9. CRONOGRAMA

MESES ATIVIDADES	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
	Aprofundamento da fundamentação teórica	X	X	X	X
Estudo dos tratamentos existentes e desenvolvimento de melhorias e alternativas para os resíduos químicos	X	X	X	X	
Ação 1			X	X	
Ação 2	X				
Ação 3		X	X		
Ação 4			X	X	
Ação 5		X	X		
Redação da 1ª versão do trabalho			X	X	
Redação da versão final				X	X
Elaboração do Banner					X
Apresentação.					X

10. REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Resíduos Sólidos - Classificação**. NBR 10004. 2004
- ALBERGUINI, Leny Borghesan A.; REZENDE, Maria Olímpia de Oliveira; SILVA, Luís Carlos da. **Tratamento de Resíduos Químicos**. São Carlos: RiMa, 2005
- BERTONCELLO, Lígia. **Efeitos da exposição ocupacional a solventes orgânicos, no sistema auditivo**. Porto Alegre, 1999
- BOSCO, Tatiane Cristina Dal; LAUDEANO, Anna Carolina Galli; PRATES, Kátia Valéria Marques Cardoso. **Proposta de Gerenciamento de Resíduos Químicos para Laboratórios de Instituições de Ensino Médio e Técnico**. Londrina, 2011.
- CANN, Michael, BAIRD, Collin. **Química Ambiental**. 4a ed. Porto Alegre: Bookman, 2011
- CONTO, Suzana Maria de. **Gestão de resíduos em universidades**. Campinas - SP, 2011.
- FADIGAS, Joelma. **Apostila de química analítica qualitativa**. Camaçari - BA
- FARIAS, Adão Reinaldo. **A importância e aplicações do Mercúrio (Hg) no cotidiano**. Abril, 2010
- GIANETTI, B. F.; ALMEIDA, C.M.V.B.; BONILLA, S.H e VENDRAMETO O. **Laboratório de Físico-Química Teórica e Aplicada**. São Paulo
- GUIMARÃES, Solange T. Lima; PENATTI, Fábio Eduardo; SILVA, Paulo Marcos da. **Gerenciamento de Resíduos Químicos em Laboratórios de Análises e Pesquisa: O Desenvolvimento do Sistema em Laboratórios da área Química**.
- JARDIM, Wilson de Figueiredo. **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS**. Instituto de Química – UNICAMP.
- LIRA , Thacyanne Kataryne Barbosa; SOUZA , Jôsy Suyane de Brito; SHEIBLER, Janaina Rafaella; LIMA, Verônica Evangelista de. **Gerenciamento nos Laboratórios de Ensino de Química: Um Caminho para a Sustentabilidade**
- MACHADO, Claudinei. **O que são solventes? Solventes orgânicos: Riscos e doenças ocupacionais**. Setembro, 2011
- MANAHAM, Stanley E. **Química Ambiental**. 9a ed. Porto Alegre: Bookman, 2013;
- MENDES, Darcy. **Cuidados com os solventes orgânicos**. Setembro, 2014
- Ministério do Meio Ambiente. **Mercúrio**. Brasília, DF

NOLASCO, Felipe Rufine; TAVARES, Glauco Arnold; BENSASSOLLI, José Albertino. **Implantação de Programas de Gerenciamento de Resíduos Químicos Laboratoriais em universidades: análise crítica e recomendações**. Rio de Janeiro - 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-41522006000200004&script=sci_arttext> Acesso em: 12/04/2014.

NETTO, Luiz Ferraz. **As águas (Ciências das águas)**. 2011

POGGERE, Paula Andreia. DAVIS, Rafael. MONTANHER, Silvana Fernandes. e LOBO, Viviane da Silva. **Azul de metileno: Propriedades e tratamentos**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná- Câmpus Toledo

PORTANTIOLO, Claudia S. **FISPQ - Água destilada**. Joinville, SC, Outubro de 2012

RDC Nº 306 - **Resolução da Diretoria Colegiada**. Dezembro de 2004.

RIBEIRO, Iane Crisley Modanese. ROSOLEM, Jamille Camargo. GRUBHOFER, Nicole Jeanne. ANDRADES, Silvana Alves de. **Química Ambiental - Seminário de metais pesados**. Curitiba, Dezembro/2009

ROCHA, Julio Cesar; ROSA, André Henrique; CARDOSO, Arnaldo Alves. **Introdução à química ambiental**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

RODRIGUES, Andréa Carla Lima. **Poluição do solo e resíduos sólidos**. Disponível em: <http://www.hidro.ufcg.edu.br/twiki/pub/CienciasAmbienteAndrea/MaterialDaDisciplina/Aula12_Poluio_do_Solo_2011-1.pdf> Acesso em: 27/04/2015;

SANTOS, José Cleiton Souza dos; PAZ, Mário Sergio de Oliveira; BENIGNO, Ana Paula Aquino. **Programas de Gerenciamento de Resíduos Químicos em Universidades Brasileiras**.

SILVA, Ronaldo L. **Você conhece o permanganato de potássio?**. Blog Química Ensinada, Setembro de 2012. Disponível em: <<http://quimicaensinada.blogspot.com.br/2012/09/voce-conhece-o-permanganato-de-potassio.htm>>

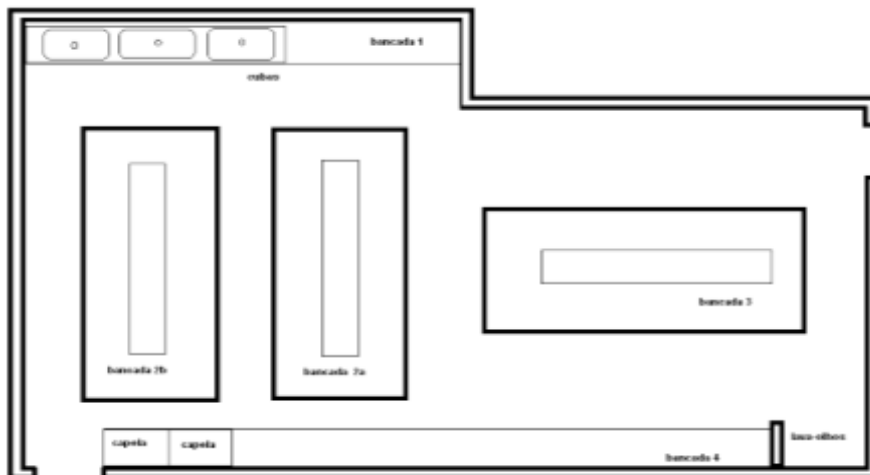
TEVES, Maria Lucila Ujvari de. **FISPQ - Azul de metileno**. Março, 2003

TEVES, Maria Lucila Ujvari de. **Permanganato de potássio**. 2003

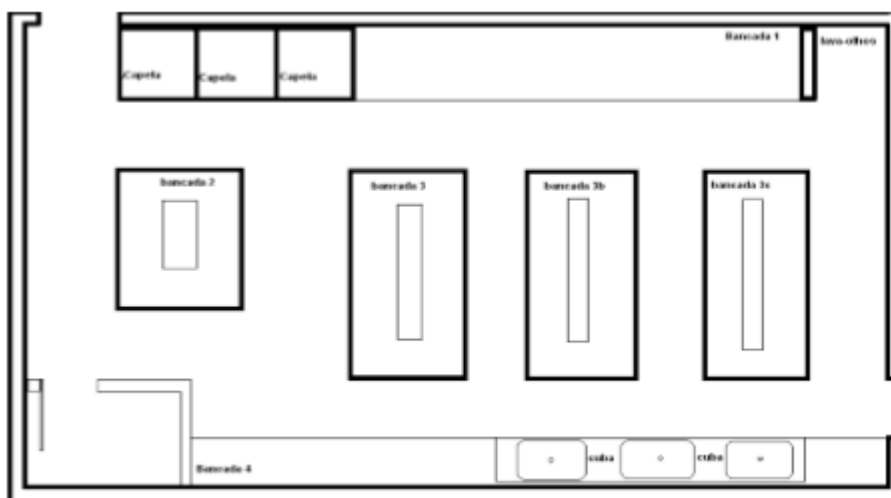
Unicamp. **Ficha de informações sobre produtos químicos - permanganato de potássio**. Diadema, São Paulo. 2008

11. ANEXOS

11.1 Planta do Laboratório I



11.2 Planta Laboratório II



11.3 Resíduos Passivos

Resíduo	Estado Físico	Quantidade	Armazenamento
Alumínio/Cobre/Zinco - em meio ácido	Líquido		Bombonas
Carvão ativado - adsorvido com azul de metileno	Líquido		
CuSO ₄ / AgNO ₃ / KCrO ₄	Líquido	10 L	
Dimetilformamida	Líquido		
Dióxido de manganês / H ₂ O ₂	Líquido	1 l	
H ₂ SO ₄ / K ₂ CR ₂ O ₇ / etanol	Líquido	500 mL	
Óleo de cozinha	Líquido		
Pigmentos têxteis	Sólido		
Pigmentos têxteis	Sólido		
Pigmentos têxteis	Sólido		
Pigmentos têxteis	Sólido		
Pigmentos têxteis	Sólido		
Resíduo têxtil corrosivo	Líquido		
Solução de azul de metileno	Líquido	4 L	
Solução de azul de metileno	Líquido	7 L	
Solução de azul de metileno	Líquido	8 L	
Solução de azul de metileno e etanol	Líquido		
Iodo / H ₂ SO ₄ / Amido	Líquido	7 L	
Solução de KMnO ₄	Líquido	5 L	
Pigmentos têxteis	Líquido		
Terra com chumbo	Sólido		
Formol	Líquido	500 mL	

11.4 Resíduos ativos

Resíduo	Origem	Estado físico	Quantidade	Método de tratamento e destinação
Carbonato De Sódio Anidro (S13) Nitrato De Prata (S34) Cloreto De Sódio (S21) Cloreto De Cálcio (S16) Sulfato De Cobre (S41) Iodeto De Potássio (S31) Cromato De Potássio (S24) Hidróxido De Sódio (B6)	Aula Prática De Química Geral - Profº Juliano - Curso Técnico Em Química	Líquido	1,2L	Filtrado/Estocado Em Bombona
Azul De Metileno (I4)	Conectando Saberes - Curso Técnico Em Química	Líquido	15L	Adsorção Com Casca De Pinhão E Pseudocaule De Bananeira / Filtrado E Descartado Na Pia
Ácido Sulfúrico (A14) Iodo Ressublimado (I12) Amido Solúvel (C8)	Conectando Saberes - Curso Técnico Em Química	Líquido	7 L	Neutralização Com Koh / Descarte Em Pia
Permanganato De Potássio (S38)	Conectando Saberes - Curso Técnico Em Química	Líquido	5L	Neutralização Com Nahso3, Ajuste De Ph / Descarte Em Pia
Ácido Acético Glacial (A1)	Aula Prática De Química Orgânica - Profº Juliano - Curso Técnico em Química	Líquido	1L	
Ciclohexano (C11) Disobutileno (C15) Éter De Petróleo (C17)	Aula Prática De Química Orgânica - Profº Juliano - Curso Técnico em Química	Líquido	1L	Evaporação
Gasolina Cloreto e Sódio (S21) Alcool Etílico (C4)	Aula Prática De Química Orgânica - Profº Juliano - Curso Técnico em Química	Líquido	5L	Separação Por Densidade / Armazenado Bombona

Gasolina	Aula Prática De Química Orgânica - Profº Juliano - Curso Técnico em Química	Líquido	5L	Reutilização
Ácido Acético Glacial (A1) Ácido Clorídrico (A6) Ácido Oxálico (A11) Ácido Sulfúrico (A14) Hidróxido De Sódio (B6) Fenolftaleína (I6)	Aula Prática De Química Analítica - Profº Giovani - Curso Técnico em Química	Líquido	4L	Neutralização do Ph / Descarte Em Pia
Íon Prata Ácido Clorídrico (A6)	Aula Prática De Química Orgânica - Profº Juliano - Curso Técnico em Química	Líquido	0,35L	Neutralização Ph + Filtração / Líquido/ Descarte Em Pia; Filtrado/ Armazenamento
Butanol (C3) Acido Acético (A1) Ácido Sulfúrico (A14)	Aula Prática De Química Orgânica - Profº Juliano - Curso Técnico em Química	Líquido	0,8L	Armazenamento
Etanol (C4) Ácido Acético (A1) Ácido Sulfúrico (A14)	Aula Prática De Química Orgânica - Profº Juliano - Curso Técnico em Química	Líquido	1,0L	Evaporação + Neutralização Do Ph / Descarte Em Pia
Isopropanol © Acido Acético (A1) Ácido Sulfúrico (A14)	Aula Prática De Química Orgânica - Profº Juliano - Curso Técnico em Química	Líquido	1,0L	Evaporação + Neutralização Do Ph / Descarte Em Pia
Metanol (C7) Ácido Salicílico (A12) Ácido Sulfúrico (A14)	Aula Prática De Química Orgânica - Profº Juliano - Curso Técnico em Química	Líquido	1,3L	Filtração/ Armazenamento Do Sólido E Do Líquido
Dicromato De Potássio (S25) Etanol (C4) Ácido Sulfúrico (A14)	Aula Prática De Química Orgânica - Profº Juliano - Curso Técnico em Química	Líquido	0,5L	Armazenamento
Glicerina (C24) Corante Ácido Acético (A1)	Aula Prática De Bioquímica - Profº Anderson - Curso Técnico em Química	Líquido Viscoso	1,5L	Armazenamento

11.5 Medidas Emergenciais

Medida	Resíduos	Ações
1	Azul de metileno (passivo)	Adsorção com diferentes tipos de adsorventes.
2	Iodo (passivo)	Neutralização.

11.6 Diagnóstico do gerenciamento dos resíduos químicos.

Itens que compõem o PGRQ	Resíduos Químicos (metais perigosos, corantes e solventes orgânicos)
Minimização da Geração	Devido a questões pedagógicas a minimização de resíduos não é sempre praticada, pois as aulas realizadas nos laboratórios na maioria das vezes necessitam de uma maior visualização para o entendimento do fenômeno, sendo assim não é possível diminuir o volume de produção de determinado resíduo , por exemplo o permanganato de potássio. Os resíduos produzidos em projetos de pesquisa variam de qualidade e quantidade devido aos diversos temas de pesquisa do Conectando Saberes, que possui em média 28 equipes de trabalho.
Manuseio Seguro	As Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) não estão disponíveis fisicamente, mas podem ser consultadas no computador do laboratório II.
Acondicionamento	Os recipientes, a rotulagem e o armazenamento são adequados.
Identificação	Todos os resíduos em estoque estão rotulados, de forma a identificá-los como: solvente halogenado / não halogenado, metais pesados em solução / estado sólido, ácidos, bases, inclusive com o nome do responsável pela produção e a data.
Rotina e Transporte Interno	Os resíduos são produzidos na bancada, nas capelas e nas pias. O transporte do local de origem para o recipiente de acondicionamento é realizado levando em consideração as características dos resíduos e se necessário, utiliza-se EPI. Depois de rotulado, o resíduo é transportado para um armazenamento temporário de resíduos (armário ou em baixo das pias).
Armazenamento Temporário	O almoxarifado do laboratório Têxtil é utilizado como armazenamento temporário do resíduo. Pela falta de tratamento ou de destinação adequada, os resíduos estão acumulados (passivos ambientais).

Armazenamento externo	Ausente.
Coleta e Transporte Externo	Ausente.
Tratamentos	As técnicas mais convencionais de tratamento, quando possível, são: neutralização, separação, fixação, oxidação, precipitação e troca iônica, porém não há tratamento ou descarte para os corantes, os mesmos são apenas armazenados. As técnicas são desenvolvidas por alunos do Curso Técnico Químico das 7ª e 8ª Fases que realizam estágio obrigatório ou desenvolvem projetos na Unidade Curricular PRI.
Disposição Final	Não há disposição final para os passivos ambientais armazenados no almoxarifado. Os resíduos tratados têm como destinação final as lixeiras ou as pias e bacias das bancadas.

11.7 Volume de água destilada e residuária do processo de destilação

Procedimento	Tempo (s)	Água residuária (L)	Água destilada (L)
1	60 s	6,48L	0,094L
2	60 s	6,60L	0,162L
3	60 s	6,50L	0,138L
4	60 s	6,44L	0,138L
5	60 s	6,72L	0,140L
6	60 s	6,50L	0,137L
7	60 s	6,10L	0,130L
8	60 s	6,40L	0,126L
9	60 s	6,49L	0,128L
10	60 s	6,42L	0,128L
MÉDIA	60s	6,465L	0,1315L