

**FESURV - UNIVERSIDADE DE RIO VERDE  
FACULDADE DE ENGENHARIA AMBIENTAL**

**LEVANTAMENTO DOS ATIVOS E PASSIVOS EM  
LABORATÓRIOS DE ENSINO DE QUÍMICA DA UNIVERSIDADE  
DE RIO VERDE**

**HELOIZA MENEZES SILVA DE FREITAS**  
*(Engenheiro Ambiental)*

**RIO VERDE  
GOIÁS - BRASIL  
2011**

**HELOIZA MENEZES SILVA DE FREITAS**

**LEVANTAMENTO DOS ATIVOS E PASSIVOS EM  
LABORATÓRIOS DE ENSINO DE QUÍMICA DA UNIVERSIDADE  
DE RIO VERDE**

Artigo apresentado à Fesurv – Universidade de Rio Verde, como parte das exigências da Faculdade de Engenharia Ambiental, para obtenção do título de *Engenheiro Ambiental*

**RIO VERDE  
GOIÁS - BRASIL  
2011**

Freitas, Heloiza Menezes Silva de

Levantamento dos ativos e passivos em laboratórios de ensino de química da Universidade de Rio Verde/ Heloiza Menezes Silva de Freitas. – Rio Verde – GO.: FESURV, 2011. 18f.: 29,7cm.

Monografia (artigo) Apresentada à Universidade de Rio Verde – GO – FESURV, Faculdade de Engenharia Ambiental, 2011.  
Orientador Prof. Ms. Adenilza Borges do Carmo

**HELOIZA MENEZES SILVA DE FREITAS**

**LEVANTAMENTO DOS ATIVOS E PASSIVOS EM  
LABORATÓRIOS DE ENSINO DE QUÍMICA DA UNIVERSIDADE  
DE RIO VERDE**

Artigo apresentado à Fesurv – Universidade de Rio Verde, como parte das exigências da Faculdade de Engenharia Ambiental, para obtenção do título de *Engenheiro Ambiental*

APROVADA: 13 de Dezembro de 2011

---

Prof. Ms. Adenilza Borges do Carmo  
(Orientadora)

---

Prof. Ms. Weliton Eduardo Lima de  
Araújo  
(Membro da banca)

---

Prof. Ms. Rodrigo Braghiroli  
(Membro da banca)

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais, a meus familiares, a minha orientadora e meus amigos, pois me incentivaram muito, dando força e garra para vencer as dificuldades do caminho.

## AGRADECIMENTOS

Seria impossível citar aqui os nomes de todos que me auxiliaram em minha trajetória. Porém, na tentativa de lembrar de alguns, seguem os meus agradecimentos.

A Deus primeiramente por ter me concedido essa realização.

Aos meus pais, Ismael F. de Freitas e Ivone C. da Silva, pela força e amizade.

Aos meus irmãos, Gilliarde Menezes e Rafael Menezes, pelo companheirismo.

A minha orientadora, Adenilza Borges do Carmo, pelos ensinamentos e amizade.

A todos os professores, pelos valiosos ensinamentos acadêmicos.

Aos colegas Anéria Guimarães, Fabianno Rodrigues, Rhafael Pereira, Rênyston Lima, Rodrigo Bertoldi, Silvia Granzotto, Thiago Castro, Vilcianny Luiza, respectivamente, pela assistência, disposição e amizade.

## **Levantamento dos ativos e passivos em laboratórios de ensino de química da Universidade de Rio Verde**

Heloiza Menezes Silva de Freitas

**Resumo:** Apesar de não haver cobrança dos órgãos competentes quanto ao tratamento e disposição final dos resíduos gerados em unidades de ensino, observa-se que esses resíduos são impactantes ao meio ambiente, capazes de contaminar o solo, a água e o ar, além dos riscos de doenças e acidentes no local de trabalho. Assim, a questão ambiental é que estes resíduos não possuem uma técnica padrão para o seu tratamento. Portanto, o presente estudo teve como objetivo realizar um levantamento dos resíduos ativos e passivos gerados nos laboratórios de química básica, bioquímica e físico-química, da Universidade de Rio Verde (FESURV) como subsídio para a implantação de um programa de gerenciamento dos resíduos. Para realizar o levantamento utilizou-se o método de listagem e entrevistas com os técnicos e monitores responsáveis pelos laboratórios. O estudo permitiu um conhecimento geral da situação dos laboratórios e dos tipos de substâncias químicas utilizadas. O que irá contribuir para a continuidade no planejamento e desenvolvimento de um programa de gerenciamento dos resíduos produzidos na Universidade.

**Palavras-chave:** gerenciamento de resíduos, laboratórios, levantamento, unidades de ensino.

### **Survey of assets and liabilities of the laboratories that use chemicals from the Universidade de Rio Verde**

**Abstract:** Despite lack of demand of the competent bodies regarded to the treatment and final arrangement of the waste generated in teaching institutions, it is observed that this waste is impacting on the environment, and it is able to contaminate the soil, water and air, besides the risks of diseases and workplace accidents. Thus, the environmental issue is that this waste do not have a standard technique for its treatment. Therefore, the present study aimed at carrying out a survey about the active and passive waste generated in the basic chemistry, biochemistry and physical-chemistry laboratories of the Universidade de Rio Verde (FESURV) as a subsidy for the implementation of a new program of waste management. To carry out the survey it was used the listing method and interviews with technicians and monitors responsible for the laboratories. The study allowed a general knowledge of the situation of the laboratories and of the types of chemical substances used. This will contribute to the continuity of a planning and development program of waste management produced by the University.

**Key-Words:** waste management, laboratories, survey, teaching institutions.

## **INTRODUÇÃO**

Os impactos comumente encontrados nos laboratórios de pesquisa e ensino das universidades são: a contaminação por formas hidrossolúveis, através do descarte de resíduos nas pias dos laboratórios sendo que, alguns resíduos ao ter contato com a água podem criar explosões, gases tóxicos e vapores, outros ainda podem conter compostos

cancerígenos como sais de níquel e cromo (FAGUNDES, 2009; GONÇALVES et. AL., 2011; SASSIOTO, 2005).

Mas ao contrário do que acontece com as grandes geradoras de resíduos como, por exemplo, as indústrias químicas que estão sempre sob a mira da fiscalização de agências ambientais, as pequenas geradoras de resíduos, como os laboratórios das instituições de ensino e pesquisa são consideradas pelos órgãos fiscalizadores como geradoras de impactos ambientais não significativos, portanto não são fiscalizadas.

Porém, observa-se que os resíduos gerados nos laboratórios de Ensino e Pesquisa das Universidades também são impactantes ao meio ambiente, conforme mencionado anteriormente, os resíduos gerados nestes locais também contaminam o solo, a água e o ar, além dos riscos de doenças e acidentes no local de trabalho.

Portanto, apesar de não haver cobrança dos órgãos competentes quanto ao tratamento e disposição final dos resíduos gerados, nos últimos anos cresceu a conscientização por parte dos departamentos de química das Universidades a respeito da necessidade de tratamento eficaz ou de uma adequada disposição final de qualquer tipo de resíduo (AMARAL et al, 2001).

Desta forma, algumas instituições de ensino superior (IES), vêm buscando gerenciar e tratar seus resíduos de forma a diminuir o impacto causado ao meio ambiente, criando também um novo hábito a fazer parte da consciência profissional e do senso crítico dos alunos, funcionários e professores” (AFONSO et. al, 2003). Demonstrando assim um comprometimento com a preservação ambiental e a sustentabilidade perante a sociedade acadêmica e civil.

Todavia, ainda hoje, existe uma grande dificuldade por parte das Universidades no gerenciamento destes resíduos, justamente, por não haver uma norma padrão e clara para a classificação, tratamento e descarte dos mesmos.

Assim, a melhor opção encontrada atualmente, tem sido a adoção de programas de gerenciamento de resíduos (PGRQ). Os quais visam minimizar ou até mesmo evitar danos ambientais através de opções que permitam a menor geração de resíduos, sua reciclagem ou reutilização e sua destinação final mais adequada, reduzindo desta forma, a degradação ambiental. Além de contribuir com a melhoria no rendimento da produção, minimização de custos com matéria-prima, insumos e reagentes (BARBOSA, 2009; GONÇALVES et AL, 2011).

Para implantar um programa deste tipo, segundo Jardim (1998), é necessária a adoção de três conceitos importantes, os quais nortearão o desenvolvimento das

atividades que possibilitarão o gerenciamento dos resíduos. O primeiro conceito é que os resíduos gerados devem ter suas quantidades minimizadas, além de impor um valor máximo na concentração das substâncias tóxicas no efluente final da unidade geradora (Resolução Conama 20).

Outro conceito a ser seguido é realizar um levantamento de todos os resíduos gerados pela instituição, pois é necessário conhecer os resíduos gerados para poder administrá-los. O terceiro conceito é o da responsabilidade objetiva na geração do resíduo, ou seja, o gerador do resíduo é o responsável pelo mesmo, cabendo a ele sua destinação final.

Nos laboratórios geralmente, são produzidos dois tipos de resíduos: Os ativos, que são os produtos utilizados nas atividades de rotina dos laboratórios e conseqüentemente produzidos diariamente e é o principal alvo de um programa de gerenciamento e o passivo que compreende os resíduos estocados, não-caracterizados (frascos sem rótulo) aguardando destinação final (JARDIM, 1998).

Segundo Jardim, (1998) o foco do programa de gerenciamento de resíduos, é na verdade, o gerenciamento do ativo, de forma que ao ser implementado na Instituição diminua consideravelmente a existência de passivos ambientais. Amenizando desta forma a problemática mencionada anteriormente, enfrentada pelos laboratórios de pesquisa com os passivos.

Portanto, o inventário dos ativos é imprescindível para qualquer PGRQ, pois através desta avaliação inicial da produção qualitativa e quantitativa dos resíduos gerados é que se poderão traçar as metas e objetivos a serem atingidos em termos de geração futura de resíduos.

Quanto aos passivos, é comum o estoque indesejável nos laboratórios. Esses resíduos sólidos, líquidos e gasosos não caracterizados acabam se tornando uma problemática para qualquer programa de gerenciamento, visto que, o tratamento e a destinação final destes são quase sempre de difícil solução, não apenas sob o aspecto técnico, mas também sob o aspecto econômico (JARDIM, 1998).

No entanto, os passivos nem sempre são estocados. Muitas vezes são descartados nas pias pelo gerador do resíduo e mesmo quando estocados não possuem identificação da natureza do resíduo, sendo necessário chegar a seu conteúdo através de testes de identificação.

Desta forma, o inventário dos passivos visa identificar qualitativa e quantitativamente o tipo e quantidades estocados na unidade, independentemente do seu estado físico, a fim de propor o tratamento adequado e sua destinação final.

Logo, os inventários de passivo e de ativo são importantes porque permitem que a unidade conheça a si própria quanto à natureza e qualidade dos resíduos gerados e estocados permitindo melhor planejamento para o gerenciamento dos mesmos a fim de evitar o impacto destes no ambiente.

Neste contexto o objetivo desse estudo é realizar um levantamento dos resíduos ativos e passivos gerados nos laboratórios de química básica, bioquímica e físico-química, da Universidade de Rio Verde (FESURV) como subsídio para a implantação de um programa de gerenciamento de resíduos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foram feitas observações in loco da situação dos laboratórios. Para isto, utilizou-se o método de listagem, entrevistas com os responsáveis pelos laboratórios (professores, técnicos e alunos), observações do funcionamento destes e levantamento dos resíduos encontrados, finalizando com a identificação e descrição da situação encontrada nos laboratórios.

O método utilizado para confecção das tabelas de classificação dos resíduos, foi baseado na NBR 10004 de classificação dos resíduos sólidos e FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos.

Os estudos foram realizados nos laboratórios de química básica (6), bioquímica (9), química básica (10) e físico-química (15) e no laboratório de solo os quais podem ser visualizados no anexo2, com auxílio de alguns equipamentos como: máquina fotográfica, papel, caneta, notebook e prancheta.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Observamos com o levantamento realizado nos laboratórios estudados que todos estão adequados quanto: boa sinalização, produtos rotulados e com prazos de validade, os funcionários utilizam EPI para evitar riscos e acidente e possuem itens de segurança como claridade, capela, chuveiro, saída de gás, exaustor, torneiras com água, extintor, kit de primeiro socorro.

Não foram encontrados nos laboratório passivos ambientais provenientes das atividades realizadas. Com exceção do laboratório 15 (físico-químico) onde são armazenados os metais pesados, os quais se encontram em latões de polietileno, ou seja,

além destes não existem passivos. A ausência de passivos na maioria dos laboratórios esta relacionada ao descarte inadequado dos resíduos nas pias, o que impediria de que os mesmos fossem destinados para qualquer outro fim possível. Vários tipos de resíduos podem ser descartados na pia, contanto que este efluente esteja atendendo à Resolução CONAMA 357/2005. Porém, o que se vê são todos os tipos sendo descartados nas pias. Jardim (1998) afirma ainda que quando o resíduo não se enquadrar para o descarte “pia a baixo”, podem ser enviadas para incineração, ou mesmo para alguma estação de tratamento de efluentes de indústrias de grande porte, uma vez que estas foram concebidas para tratar cargas orgânicas altas e normalmente tóxicas.

Existe ainda o problema de contaminação ambiental causado pelas capelas, as quais são utilizadas para retirar os gases do ambiente dos laboratórios e não prejudicar a saúde de quem manuseia os gases, no entanto, estes são retirados dos laboratórios, mas são descartados diretamente no ar sem nenhum cuidado.

O armazenamento dos resíduos em locais inapropriados parece ser uma realidade nacional e não apenas da Universidade de Rio Verde. Sassioto (2005) menciona a mesma situação vivenciada pela UFSCAR – Universidade Federal de São Carlos na qual uma de suas unidades mantinha os resíduos estocados “a céu aberto”.

No entanto, existem algumas universidades que possuem um gerenciamento dos resíduos químicos como, por exemplo, na UNB (Universidade de Brasília) o que demonstra que a quantidade de resíduos gerados em unidades de ensino são significativos (6 e 8 t a cada dois anos) o que comprova a subestimação da geração real de resíduos em Universidades.

A real situação encontrada nos laboratórios da Universidade de Rio Verde não permitiu a quantificação dos ativos ambientais para determinar os passivos, já que não existe uma conscientização dos envolvidos nas atividades dos laboratórios, pois, o primeiro passo, para a implantação de um programa de gerenciamento é a conscientização, o comprometimento e a participação de todos os envolvidos diretamente com as atividades realizadas nos laboratórios.

No entanto, esse estudo permitiu um conhecimento geral da situação dos laboratórios dos tipos de substâncias químicas utilizadas (Anexo 1) permitindo uma idéia dos passivos que podem ser gerados pelas atividades cotidianas dos laboratórios. Encontrase também, a tabela (Anexo 3) com os tipos de ensaios realizados durante as aulas nos laboratórios.

## CONCLUSÕES

O levantamento das substâncias químicas utilizadas e os resíduos gerados, assim como o armazenamento e destinação final dos mesmos pelos laboratórios da Universidade de Rio Verde permitem concluir que ainda há muito a ser feito:

1. Inicialmente deve haver uma conscientização ambiental da necessidade da implantação do programa de gerenciamento dos resíduos químicos para os laboratórios estudados.

2. Quantificar e qualificar todos os ativos e passivos produzidos nos laboratórios.

3. Desenvolver um programa de gerenciamento de resíduos químicos (PGRQ).

Espera-se com este ter contribuído não apenas no conhecimento da situação encontrada no campus, mas também, como um incentivo a conscientização da importância de um programa de gerenciamento de resíduos.

## LITERATURAS CITADAS

AMARAL, T. S.; MACHADO, P. F. L.; PERALBA, M. C. R.; CAMARA, M. R.; SANTOS, T.; BERLEZE, A. L.; falcão. H. L. MARTINELLI, M. GOLÇALVEZ, R. S.; OLIVEIRA, E. R.; BRASIL, J. L.; ARAÚJO, M. A.; BORGES, A. C. A. **Relato de uma experiência: recuperação e cadastramento de resíduos dos laboratórios de graduação do instituto de química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.** Química Nova. v. 24., n. 3., p.419-423, 2001.

AFONSO, J. C.; NORONHA, L. A.; FELIPE, R. P.; FREIDINGER, N. **Gerenciamento de resíduos laboratoriais:** recuperação de elementos e preparo para descarte final. Química Nova. v. 26, n.4, p.602-611, 2003.

BARBOSA, V.C. **Auditoria de Prevenção e Gerenciamento de Resíduos Químicos em Laboratório de Análise de Água.** Criciúma, 2009. Dissertação

FAGUNDES, Diana da Cruz. Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos em Tarumã e Teodoro Sampaio - SP. **Soc. nat. (Online)**, Uberlândia, v. 21, n. 2, ago. 2009 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1982-45132009000200011&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1982-45132009000200011&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 22/10/2011.

GONCALVES, Elenice Messias do Nascimento et al . Modelo de implantação de plano de gerenciamento de resíduos no laboratório clínico. **J. Bras. Patol. Med. Lab.**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 3, jun. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1676-24442011000300008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-24442011000300008&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 22/10/ 2011.

IMBROISI, D et. al. Gestão de resíduos químicos em universidades: Universidade de Brasília em foco. **Quím. Nova** , São Paulo, v. 29, n. 2, abril 2006. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422006000200037&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422006000200037&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 25/11/2011.

JARDIM, W. F. **Gerenciamento de Resíduos químicos.** Campinas, São Paulo. 1998

SASSIOTO, M. L. P. **Manejo de Resíduos de laboratórios químicos em Universidades – Estudo de caso do departamento de química da UFUSCAR.** 2005. Dissertação

## **ANEXO**

## ANEXO 1

### Levantamento produtos e/ou soluções utilizadas nos laboratórios de ensino e pesquisa

- Laboratório de solo:

**Tabela 1 - Produtos e/ou soluções utilizadas no laboratório de solos para a realização de análise do solo**

Nome	Fórmula	Riscos
Ácido sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Corrosivo
Ácido clorídrico	HCl	Corrosivo
Cloreto de sódio	NaCl	Não perigoso
Cloreto de cálcio	CaCl <sub>2</sub>	Nocivo
Hidróxido de sódio	NaOH	Corrosivo
Dicromato de potássio	K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Altamente tóxico
Ácido fosfórico	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Corrosivo

**Tabela 2 - Produtos e/ou soluções utilizadas no laboratório de solos para a realização de análise do tecido vegetal.**

Nome	Fórmula	Riscos
Ácido sulfúrico	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Corrosivo
Ácido clorídrico	HCl	Corrosivo
Hidróxido de sódio	NaOH	Corrosivo
Ácido nítrico	HNO <sub>3</sub>	Oxidante, altamente corrosivo e tóxico
Ácido perclórico	HClO <sub>4</sub>	Oxidante, corrosivo
Ácido bórico	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>	Tóxico
Metanol	CH <sub>3</sub> OH	Inflamável, tóxico
Etanol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	Inflamável

**Tabela 3 - Produtos e/ou soluções utilizadas no laboratório 9 Bioquímica:**

Nome	Fórmula	Riscos
Fenol	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	Tóxico, nocivo e corrosivo
Resorcina	C <sub>6</sub> H <sub>4</sub> (OH) <sub>2</sub>	Nocivo, perigoso para o meio ambiente
Cloreto de mercúrio II	HgCl <sub>2</sub>	Nocivo, perigoso para o meio ambiente
α-naftol	C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> O	Nocivo, irritante
Fenolftaleína	C <sub>20</sub> H <sub>14</sub> O <sub>4</sub>	Não perigoso
Acetato de cobre	Cu (C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> . 2(H <sub>2</sub> O)	Não é inflamável
Carbonato de cálcio	CaCO <sub>3</sub>	Não perigoso
Cloreto de sódio	NaCl	Não perigoso
Ácido esteárico	C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> O <sub>2</sub>	Não perigoso
Ácido oléico	C <sub>18</sub> H <sub>34</sub> O <sub>2</sub>	Não perigoso
Cloreto de cálcio	CaCl <sub>2</sub>	Irritante

Iodeto de potássio	KI	Levemente perigoso
Ácido tricloroacético	C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub> O	Corrosivo, perigoso para o meio ambiente

**Tabela 4 - Produtos e/ou soluções utilizadas no laboratório 15 físico-química:**

Nome	Fórmula	Riscos
Álcool N-Octílico	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> O	Irritante
Álcool iso Amílico	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> O	Irritante
Anidrido acético	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	Corrosivo, nocivo e inflamável
Acetato de etila	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub>	Inflamável e irritante
Formaldeído	CH <sub>2</sub> O	Tóxico, inflamável
Ácido pícrico	C <sub>6</sub> H <sub>3</sub> N <sub>3</sub> O <sub>7</sub>	Altamente explosivo
Tiocianato de potássio	CKNS	Nocivo
Ácido benzóico	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	Nocivo e irritante
EDTA de cálcio e sódio	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> Ca <sub>2</sub> Na <sub>2</sub> O <sub>8</sub> .xH <sub>2</sub>	Nocivo
Ácido salicílico	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	Nocivo
Ácido cítrico	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>7</sub>	Irritante
Ácido ascórbico	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> O <sub>6</sub>	Não perigoso
Silica gel	Si O <sub>2</sub>	Não perigoso
Amônia	NH <sub>3</sub>	Tóxico

**Tabela 5 - Produtos e/ou soluções utilizadas nos laboratórios 6 e 10 química básica (Ácidos)**

Nome	Fórmula	Riscos
Tartárico	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>6</sub>	Irritante
Benzóico	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub>	Nocivo e irritante
Glutâmico	C <sub>5</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>4</sub>	Não perigoso
Oxálico	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> O <sub>4</sub> .2 H <sub>2</sub> O	Nocivo
Salicílico	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub>	Nocivo

**Tabela 6 - Produtos e/ou soluções utilizadas nos laboratórios 6 e 10 química básica (Sais)**

Nome	Fórmula	Riscos
Nitrato de chumbo II	Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Nocivo
Nitrato de amônio	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	Explosivo
Sulfato de cobre	CuSO <sub>4</sub>	Irritante e explosivo
Bissulfato de sódio	NaHSO <sub>4</sub> . H <sub>2</sub> O	Corrosivo e irritante
Permanganato de potássio	KMnO <sub>4</sub>	Nocivo
Nitrato de prata	AgNO <sub>3</sub>	Corrosivo, perigoso para o meio ambiente
Acetato de sódio anidro	NaC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O	Não perigoso
Acetato de cálcio monohidratado	(CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Ca.H <sub>2</sub> O	Não perigoso

Acetato de chumbo II	$Pb(C_2H_3O_2)_2$	Nocivo
Iodeto de potássio	KI	Levemente perigoso
Cloreto de zinco	$ZnCl_2$	Nocivo
Tetraborato de sódio (bórax)	$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$	Não perigoso
Biftalato de potássio	$C_8H_5KO_4$	Não perigoso
Brometo de potássio	KBr	Não perigoso
Carbonato de potássio	$K_2CO_3$	Irritante

**Tabela 7 - Produtos e/ou soluções utilizadas nos laboratórios 6 e 10 química básica (Hidróxidos):**

Nome	Fórmula	Riscos
Hidróxido de potássio	KOH	Corrosivo
Hidroxilamina	$NH_2OH$	Nocivo, perigoso
Hidróxido de cálcio	$Ca(OH)_2$	Corrosivo
Hidróxido de bário	$Ba(OH)_2$	Nocivo
Hidróxido de sódio	NaOH	Corrosivo
Hidróxido de alumínio	$Al(OH)_3$	Irritante
Hidróxido de cobre II	$Cu(OH)_2$	Irritante

**Tabela 8 - Produtos e/ou soluções utilizadas nos laboratórios 6 e 10 química básica (Bicarbonato de sódio):**

Nome	Fórmula	Riscos
Cloreto férrico	$FeCl_3$	Muito corrosivo
Cloreto de cálcio anidro	$CaCl_2$	Irritante
Nitrito de sódio	$NaNO_2$	Oxidante, tóxico, perigoso p/ o meio ambiente
Sulfato de potássio anidro	$K_2SO_4$	Irritante
Sulfato de zinco	$ZnSO_4$	Nocivo
Sulfato de sódio anidro	$Na_2SO_4$	Irritante
Cloreto de sódio	NaCl	Não perigoso
Cloreto de cobre	$CuCl$	Nocivo
Nitrato de sódio	$NaNO_3$	Oxidante, irritante
Dicromato de amônio	$(NH_4)_2Cr_2O_7$	Corrosivo, oxidante e explosivo
Sulfato de níquel	$NiSO_4$	Irritante
Enxofre	S	Não perigoso

**Tabela 9 - Produtos e/ou soluções utilizadas nos laboratórios 6 e 10 química básica (Óxidos):**

Nome	Fórmula	Riscos
Óxido de manganês IV	$MnO_2$	Nocivo
Óxido de Magnésio	MgO	Não perigoso
Óxido de Cálcio	CaO	Corrosivo
Óxido de Manganês II	MnO	Explosivo
Óxido de Cobre II	$CuO$	Muito tóxico
Óxido de mercúrio II	HgO	Tóxico

**Tabela 10 - Produtos e/ou soluções utilizadas nos laboratórios 6 e 10 química básica ( Indicadores):**

Nome	Fórmula	Riscos
Fenolftaleína	$C_{20}H_{14}O_4$	Não perigoso
Corante lugol	-----	Não perigoso
Ácido Nítrico	$HNO_3$	Oxidante, altamente corrosivo e tóxico

**Tabela 11- Produtos e/ou soluções utilizadas nos laboratórios 6 e 10 química básica (Diversos):**

Nome	Fórmula	Riscos
Magnésio metálico	Mg	Inflamável
Naftaleno	$C_{10}H_8$	Nocivo, inflamável
Zinco metálico em pó	Zn	Inflamável
$\alpha$ -naftol	$C_{10}H_8O$	Nocivo, irritante
Álcool butílico	$CH_3(CH_2)_3OH$	Inflamável

**Tabela 12 - Produtos e/ou soluções utilizadas em todos os laboratórios: 6, 9, 10 e 15 (Ácidos) :**

Nome	Fórmula	Riscos
Ácido sulfúrico	$H_2SO_4$	Corrosivo
Ácido clorídrico	$HCl$	Corrosivo
Ácido nítrico	$HNO_3$	Oxidante, altamente corrosivo e tóxico
Ácido acético	$CH_3COOH$	Provoca queimaduras
Ácido bórico	$H_3BO_3$	Tóxico
Ácido pícrico	$C_6H_3N_3O_7$	Altamente explosivo
Ácido perclórico	$HClO_4$	Explosivo

**Tabela 13 - Produtos e/ou soluções utilizadas em todos os laboratórios: 6, 9, 10 e 15 (Indicadores):**

Nome	Fórmula	Riscos
Fenolftaleína	$C_{20}H_{14}O_4$	Não perigoso
Corante Lugol	-----	Não perigoso
Vermelho de metila	$C_{15}H_{15}N_3O_2$	Não perigoso
Verde de bromocressol	$C_{21}H_{14}Br_4O_5$	Não perigoso
Azul de metileno	$C_{16}H_{18}N_3S_3Cl_3H_2O$	Nocivo
Azul de bromofenol	$C_{19}H_{10}Br_4O_5S$	Não perigoso
Alaranjado de metila	$C_{14}H_{14}N_3NaO_3S$	Tóxico

**Tabela 14 - Produtos e/ou soluções utilizadas em todos os laboratórios: 6, 9, 10 e 15 (Bases):**

Nome	Fórmula	Riscos
Hidróxido de sódio	NaOH	Corrosivo
Hidróxido de potássio	KOH	Corrosivo
Hidróxido de Amônio	$NH_4OH$	Pode provocar queimaduras
Hidróxido de cobre II	$Cu(OH)_2$	Irritante

Hidróxido de alumínio	$\text{Al(OH)}_3$	Irritante
Hidróxido de bário	$\text{Ba(OH)}_2$	Nocivo
Hidróxido de cálcio	$\text{Ca(OH)}_2$	Corrosivo

**Tabela 15 - Produtos e/ou soluções utilizadas em todos os laboratórios: 6, 9, 10 e 15 (Sais):**

Nome	Fórmula	Riscos
Nitrato de prata	$\text{AgNO}_3$	Corrosivo, perigoso para o meio ambiente
Sulfato de cobre II	$\text{CuSO}_4$	Irritante e explosivo
Nitrato de chumbo II	$\text{Pb(NO}_3)_2$	Nocivo
Nitrato de amônio	$\text{NH}_4\text{NO}_3$	Explosivo
Permanganato de potássio	$\text{KMnO}_4$	Nocivo
Nitrato de sódio	$\text{NaNO}_3$	Irritante, oxidante
Nitrito de sódio	$\text{NaNO}_2$	Oxidante, tóxico, perigoso p/ o ambiente
Nitrato de cobre II	$\text{Cu(NO}_3)_2$	Tóxico e irritante
Nitrato de alumínio	$\text{AlNO}_3$	Perigoso, forte oxidante
Nitrato de bário	$\text{Ba(NO}_3)_2$	Nocivo
Nitrato de cálcio	$\text{Ca(NO}_3)_2$	Irritante
Nitrato de magnésio	$\text{Mg(NO}_3)_2$	Irritante
Sulfato de sódio	$\text{Na}_2\text{SO}_4$	Irritante
Sulfato de bário	$\text{BaSO}_4$	Não perigoso
Sulfato de cálcio	$\text{CaSO}_4$	Não perigoso
Iodo sólido	$\text{I}_{(s)}$	Nocivo

## ANEXO 2

Fotos dos laboratórios 6, 9,10 e de solo. Não foi possível fotografar o laboratório 15 de físico-química, tendo em vista, que em todas as tentativas o mesmo encontrava-se trancado.



**Laboratório 06 de Química Básica.**



**Laboratório 06 de Química Básica.**



**Laboratório 09 de Bioquímica.**



**Laboratório de Análise de Solo.**



**Laboratório de análise de solo.**



**Laboratório 10 de Química Básica.**

### ANEXO 3

#### Tabela dos ensaios realizados durante as aulas, nos laboratórios.

<b>Ensaio realizado no laboratório 06 e 10 (Química Básica)</b>
<b>Química inorgânica</b>
Estudo do bico de bunsen
Medidas de volumes e transferências de reagentes
Técnicas de pesagem e determinação de densidade
Técnicas de aquecimento e estudo da lei de Lavoisier
Fenômenos físicos e químicos
Separação de misturas heterogêneas e homogêneas
Obtenção de gases
Solubilidade
Reações químicas
Preparação e padronização de soluções diluídas (base)
Ácidos, hidróxidos e sais
Medições de Ph e obtenção de um indicador ácido-base natural
Óxidos
<b>Química orgânica</b>
Chuva ácida
Destilação seca da madeira
Identificando o composto orgânico
Porcentagem de álcool na gasolina
Reconhecendo as substâncias orgânicas
Identificação e hidrólise do amido
Estudo do biodigestor

<b>Ensaio realizado no laboratório 09 (Bioquímica)</b>
<b>Bioquímica</b>
Extração de amido
Preparo da solução de amido
Reações de caracterização do amido

Reação de Molish
Precipitação do amido (com álcool etílico)
Extração do óleo vegetal
Saponificação do óleo extraído
Testes para caracterização dos sabões
Precipitação de sabão de cálcio
Precipitação por excesso de eletrólitos
Insaturações nas moléculas de óleos e gorduras
Proteínas: reações de caracterização e precipitação
Extração da caseína
Ponto isoeletrico da caseína

<b>Ensaio realizado no laboratório 15 (Físico-química)</b>
<b>Química analítica</b>
Gravimetria precipitação química
Gravimetria de volatilização
Análise titulométrica
Volumetria de neutralização
Alcalimetria ou método alcalimétrico
Determinação de ácidos em amostras
Acidimetria
Dicromatometria
Permanganometria
Iodometria – método iodométrico
Argentometria
Análise complexométrica

<b>Ensaio realizado no laboratório de solo</b>
<b>Análise de solo</b>
Mehlich 1: composto de ácido sulfúrico e ácido clorídrico, utilizado na determinação de fósforo, potássio, sódio e micronutrientes.

Cloreto de potássio: sal, determina cálcio, magnésio e alumínio.
Acetato de cálcio: determinação: H+Al, cloreto de cálcio, determinação de pH, textura: utiliza hidróxido de sódio.
Determinação da matéria orgânica: dicromato de potássio, ácido fosfórico.
<b>Análise vegetal</b>
Ácido nítrico, ácido perclórico, ácido sulfúrico, ácido clorídrico, hidróxido de sódio, ácido bórico, sulfato ferroso, álcool.