

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**INSTITUTO DE QUÍMICA**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

**Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos no Ensino Técnico em  
Química**

Dissertação de Mestrado

**Julia Grasiela Ramm**

Porto Alegre, Fevereiro de 2017

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**INSTITUTO DE QUÍMICA**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

**Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos no Ensino Técnico em  
Química**

Dissertação de Mestrado

**Julia Grasiela Ramm**

Dissertação apresentada como requisito parcial  
para a obtenção do grau de Mestre em Química

Prof. Dra. Carla Sirtori  
Orientadora

Prof. Dra. Camila Greff Passos  
Co-orientadora

Porto Alegre, Fevereiro de 2017

## **DECLARAÇÃO**

Este trabalho foi realizado por Julia Grasiela Ramm, sob orientação da Dra. Carla Sirtori e co-orientação da Dra. Camila Greff Passos, entre Março de 2015 e Fevereiro de 2017.

---

Julia Grasiela Ramm

---

Dra. Carla Sirtori

---

Dra. Camila Greff Passos

“A sabedoria é a coisa principal; adquiere pois a sabedoria,  
emprega tudo o que possuis na aquisição de  
entendimento”. Provérbios 4:7.  
“A lei do Senhor é perfeita, e refrigera a alma; o  
testemunho do Senhor é fiel, e dá sabedoria aos  
símplices”.  
Salmos 19:7.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por tudo, pois sem Ele nada do que foi feito se faria. Graças a Ele mais uma etapa se conclui e, assim sigo em frente, pois até aqui Ele tem me sustentado.

Em especial a minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carla Sirtori e a minha co-orientadora Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Camila Greff Passos pela confiança, amizade, orientação, ensinamentos, paciência, compreensão e ajuda em uma etapa difícil da minha vida e por terem acreditado na realização deste trabalho.

Ao Programa de Pós Graduação em Química (PPGQ) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

A toda a comunidade escolar do Colégio Dom João Becker, direção, professores, alunos e funcionários pelas colaborações.

Ao Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos (CGTRQ), em especial à MSc. Greice Vanin Oliveira e ao Prof. Dr. Eduardo Rolim pela colaboração, apoio e disponibilidade.

A CAPES pela bolsa de mestrado.

A todos os professores e funcionários do PPGQ.

A todos, que de alguma forma, contribuíram para a execução deste trabalho.

Finalizo, dando glória ao único que é digno de receber o verdadeiro louvor, ao Senhor Jesus Cristo. *“Porque dele e por ele, e para ele, são todas as coisas; glória, pois a ele eternamente. Amém”*. Romanos 11:36

## **TRABALHOS GERADOS DURANTE A ELABORAÇÃO DA DISSERTAÇÃO**

- Apresentação do trabalho intitulado "A elaboração do Programa de Gestão de Resíduos do Curso Técnico em Química do Colégio Dom João Becker" no XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química, Florianópolis, UFSC, julho de 2016.
- Apresentação do trabalho intitulado "Percepções de docentes e discentes de Curso Técnico em Química sobre a implementação de um Programa de Gestão de Resíduos Químicos" no 36º Encontro de Debates sobre Ensino de Química, Pelotas, UFPel, outubro de 2016.
- Artigo intitulado "Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos no Ensino Técnico em Química" submetido à *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* em janeiro de 2017.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	IX
LISTA DE ANEXO E APÊNDICES.....	X
LISTA DE ABREVIATURAS.....	XI
LISTA DE TABELAS.....	XII
RESUMO.....	XIII
ABSTRACT.....	XIV
<b>1- INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2- OBJETIVOS.....</b>	<b>4</b>
2.1- OBJETIVO GERAL.....	4
2.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
<b>3- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>5</b>
3.1- GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS.....	5
<b>3.1.1 - Ensino Universitário.....</b>	<b>8</b>
<b>3.1.2 – Ensino Técnico.....</b>	<b>11</b>
<b>3.1.3 – Ensino Médio.....</b>	<b>13</b>
3.2- PERFIL DOS PROFISSIONAIS DA QUÍMICA.....	14
<b>3.2.1- Legislação e orientações do CRQ.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2.2 - Projeto Político Pedagógico do curso Técnico em Química.....</b>	<b>16</b>
<b>4- METODOLOGIA.....</b>	<b>19</b>
4.1- FUNDAMENTAÇÃO DA PESQUISA QUALITATIVA.....	19
4.2- ESTUDO DE CASO.....	20
4.3- PERCURSO METODOLÓGICO.....	21
4.4 – CONTEXTO DA PESQUISA.....	23
<b>4.4.1- Cenário e sujeitos da pesquisa.....</b>	<b>23</b>
<b>5- RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
5.1- DIAGNÓSTICO INICIAL.....	28

<b>5.1.1- Percepção dos Docentes em Relação aos Resíduos.....</b>	<b>28</b>
<b>5.1.2- Percepção dos Discentes em Relação aos Resíduos.....</b>	<b>30</b>
5.2- PROTOCOLO DE COOPERAÇÃO.....	31
5.3- O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS.....	32
5.4 – O PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO E AS ETAPAS DE FORMAÇÃO DE DOCENTES E DISCENTES.....	36
<b>5.4.1- Formação para os Docentes.....</b>	<b>36</b>
<b>5.4.2- Formação para os Discentes.....</b>	<b>37</b>
<b>5.4.3- Divulgação do Projeto de Gestão de Resíduos.....</b>	<b>38</b>
5.5 – READEQUAÇÕES DO MATERIAL DA DISCIPLINA DE QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA.....	40
5.6 – DIAGNÓSTICO FINAL.....	41
<b>5.6.1 – Percepção dos docentes após implementação do Projeto de Gestão de Resíduos.....</b>	<b>41</b>
<b>5.6.2 – Percepção dos discentes após implementação do Projeto de Gestão de Resíduos.....</b>	<b>42</b>
<b>6- CONCLUSÕES.....</b>	<b>44</b>
<b>7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>47</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Laboratório 1, espaço frontal.....	24
Figura 2. Laboratório 1, espaço lateral.....	24
Figura 3. Vidrarias disponíveis, armazenadas no Laboratório 2.....	25
Figura 4. Laboratório 2, área das capelas que não contam com exaustão.....	25
Figura 5. Disposição dos (a) reagentes químicos e (b) solventes no almoxarifado da escola.....	26
Figura 6. Sala de aula com projetor multimídia.....	26
Figura 7. Pôster indicativo dos diferentes tipos de resíduos que podem ser produzidos em um laboratório.....	38
Figura 8. Pôster elaborado a partir do PGR elaborado nesse estudo.....	39

## **LISTA DE ANEXO E APÊNDICES**

Anexo.....	54
Anexo A – Protocolo de Cooperação.....	55
Apêndices.....	57
Apêndice A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	58
Apêndice B – Projeto de Gestão de Resíduos (PGR).....	59
Apêndice C – Questionário Inicial para os Docentes.....	78
Apêndice D - Questionário Inicial para os Discentes.....	80
Apêndice E - Questionário Final para os Docentes.....	82
Apêndice F – Questionário Final para os Discentes.....	84
Apêndice G – Apresentação do PPT para os Docentes.....	86
Apêndice H - Apresentação do PPT para os Discentes.....	105
Apêndice I – Respostas do QI dos Docentes.....	124
Apêndice J – Respostas do QI dos Discentes.....	134
Apêndice L – Respostas do QF dos Docentes.....	178
Apêndice M – Respostas do QF dos Discentes.....	188

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

CGTRQ: Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos

CRQ: Conselho Regional de Química

DCN: Diretrizes Curriculares Nacionais

DJB: Dom João Becker

EPTNM: Educação Profissional Técnica de Nível Médio

IQ: Instituto de Química

PIBID: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PGR: Projeto de Gestão de Resíduos

QI: Questionário Inicial

QF: Questionário Final

SEC: Secretaria Estadual de Educação

TQ: Técnico em Química

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela I: Principais resíduos passivos encontrados na escola.....	33
---	----

## RESUMO

Nesta dissertação, o objetivo geral foi a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos (PGR) que permitisse minimizar e orientar para a destinação adequada dos resíduos gerados nas atividades experimentais de uma escola da rede pública de Porto Alegre que oferece o curso Técnico em Química (TQ). Para tanto, foi realizada uma investigação qualitativa, do tipo Estudo de Caso, onde após tratativas com a direção da escola, assim como com os professores do curso, verificou-se a presença de passivo ambiental e os hábitos adotados para o descarte dos resíduos gerados nas aulas experimentais de algumas disciplinas. As observações foram registradas em Diário de Campo. Na sequência foram aplicados questionários com docentes e discentes, para o diagnóstico das suas percepções sobre a elaboração e implementação de um PGR. Após a identificação das necessidades e do contexto escolar, foi elaborado o PGR para o TQ. Para que toda a comunidade escolar conhecesse o documento e pudesse adaptar suas práticas às orientações do mesmo, e assim implementá-lo e sustentá-lo na instituição partícipe deste estudo foram oferecidos cursos de formação com docentes e discentes. Com o propósito de averiguar as formas de contribuição da implantação do PGR, aplicou-se questionários para os dois grupos de sujeitos participantes da pesquisa. Os referenciais teóricos que fundamentaram a pesquisa foram a discussão dos resultados que evidenciam que com a implementação do PGR o nível de conscientização dos discentes e docentes sobre o tratamento e o descarte dos resíduos foi ampliado, assim como o conhecimento quanto à responsabilidade civil em relação a gestão de resíduos. As atividades desenvolvidas nas aulas de Química Analítica Qualitativa foram adequadas aos princípios norteadores do PGR. De forma geral conclui-se que a existência de um PGR na escola favorece a formação de futuros profissionais cidadãos críticos, responsáveis e conscientes de seu papel na sociedade. Além disso, com a efetivação de um convênio entre a Secretaria Estadual de Educação (SEC) e o Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos (CGTRQ) do Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IQ/UFRGS) favorecerá a manutenção e o funcionamento do projeto.

**Palavras-chave:** curso técnico em química, projeto de gestão de resíduos, conscientização ambiental.

## **ABSTRACT**

In this dissertation, the general objective was the elaboration and implementation of a waste management project (PGR) that allowed to minimize and to guide adequate destination of waste generated during experimental activities of a public school in Porto Alegre that offers Technical Chemistry course (TQ). In order to do so, a qualitative investigation was carried out, such as a Case Study, where, following discussions with the school's management, as well as with the teachers of the course, the presence of environmental liabilities and habits adopted for the disposal of generated waste were verified in the experimental classes of some disciplines. The observations were recorded in a Field Diary. Afterwards, questionnaires were applied with teachers and students to diagnose their perceptions about the elaboration and implementation of a PGR. After identifying the needs and the school context, the PGR for the TQ was elaborated. In order for the whole school community to know the document and to adapt its practices to the orientations of the same, and to implement and sustain it in the participating institution of this study, training formation courses were offered with teachers and students. With the purpose of ascertaining the contribution forms of the PGR implementation, questionnaires were applied to the two groups of subjects participating in the research after PGR implementation. The theoretical references that supported this dissertation were the discussion of the results that show that with the implementation of the PGR the level of awareness of the students and teachers about the treatment and disposal of the residues was amplified, as well as the knowledge about the civil responsibility in relation to Waste Management. The activities developed in Qualitative Analytical Chemistry classes were adequate to the guiding principles of the PGR. In general, it is concluded that the existence of a PGR in the school favors the formation of future professionals who are critical, responsible and aware of their role in society. In addition, with the implementation of an agreement between the State Department of Education (SEC) and the Center for Management and Treatment of Chemical Residues (CGTRQ) of Chemistry Institute at Federal University of Rio Grande do Sul (IQ/UFRGS), it will promote to sustain PGR project.

**Keywords:** Chemistry technical course, waste management project, environmental awareness.

# 1- INTRODUÇÃO

Implantar e aperfeiçoar sistemas que permitam dar a destinação adequada aos resíduos gerados pelas inúmeras atividades humanas é um dos principais desafios da sociedade contemporânea. Nenhuma instituição socialmente responsável e comprometida com a sustentabilidade dos recursos naturais e humanos pode ignorar a gravidade desse problema<sup>1</sup>.

Nesse contexto, pode-se destacar o importante papel de diferentes sistemas de gestão de resíduos planejados e desenvolvidos, em especial a partir da década de 90, principalmente nas instituições de ensino superior do nosso país. Infelizmente, antes da década de 90, quase que em sua totalidade os resíduos eram descartados da forma mais "simples": os resíduos líquidos eram descartados diretamente no sistema de esgoto e os resíduos sólidos no lixo comum, independente da composição química e potencial tóxico que apresentavam<sup>2</sup>.

Atualmente, seja pela conscientização ambiental, seja pela severidade e ampliação da legislação ambiental brasileira, houve uma demanda crescente por desenvolver e ampliar sistemas de gestão mais eficientes desde o ponto de vista ambiental, econômico e social em diferentes âmbitos (industrial, educacional, etc.).

Esse panorama se confirma uma vez que inúmeras universidades brasileiras, conscientes de sua responsabilidade social e do papel que exercem na formação dos futuros profissionais cidadãos, bem como dos danos ambientais provocados por um descarte inadequado dos resíduos perigosos nela gerados durante diferentes atividades implantaram, desde a década de 90, programas de gerenciamento de resíduos<sup>3,4,5,6,7,8,9</sup>.

Contudo, até o dia de hoje, o mesmo tipo de programa não é fomentado nas escolas de ensino fundamental, médio e/ou técnico das redes de ensino público/privado do nosso país<sup>10, 11</sup>. Tal fato, associado à precária infraestrutura física disponível nas escolas, falta de técnicos qualificados e materiais/insumos adequados, favorece que as aulas de Ciências/Química sejam, majoritariamente, teóricas e, muitas vezes, não permitam a reflexão e a investigação dos fenômenos que podem ser representados pela atividades experimentais<sup>12</sup>. Nas poucas situações onde as atividades experimentais

fazem parte das ações formativas obrigatórias, caso do ensino técnico, geralmente o docente, após a execução dessas práticas, encontra dificuldades logísticas e estruturais para dispor de forma adequada os resíduos gerados. Essa situação, a longo prazo, pode levar ao aparecimento de passivos ambientais de elevada complexidade ou até mesmo permitir que se incorra no equívoco de dispor o rejeito, sem nenhum tratamento, no descarte comum (sistema de esgoto ou lixo doméstico).

Nessa realidade está inserido o presente estudo, no qual foi elaborado e implementado um Projeto de Gestão de Resíduos Químicos (PGR) em um Curso Técnico em Química (TQ) da modalidade subsequente ao Ensino Médio, de uma escola da rede pública estadual da cidade de Porto Alegre. Para tanto, inicialmente, foi realizado um inventário e identificação dos passivos ambientais presentes na referida instituição escolar, para o encaminhamento ao correto descarte. Os procedimentos utilizados pelos professores nas aulas experimentais para o armazenamento e/ou descarte dos rejeitos foram identificados através de questionários e do acompanhamento de algumas aulas. Em uma etapa subsequente a elaboração do PGR, foram realizadas ações de formação e conscientização dos docentes e alunos do TQ, para que toda a comunidade escolar conhecesse o documento e pudesse adaptar suas práticas às orientações do mesmo, para assim implementá-lo e sustentá-lo na instituição partícipe deste estudo. Adicionalmente, com vistas à redução dos resíduos gerados durante as disciplinas experimentais do TQ, avaliou-se e aprimorou-se os roteiros de uma disciplina experimental da área de Química Analítica Qualitativa, de forma a favorecer a redução dos volumes de resíduos que são produzidos, a diminuição do potencial tóxico dos mesmos e estabelecer protocolos de tratamento/disposição para os rejeitos<sup>13</sup>.

É pertinente salientar que a relação de parceria entre a escola que será o foco de estudo deste trabalho com esta Universidade iniciou-se com as ações desenvolvidas pelo Subprojeto Química, do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/Química) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Desde sua primeira versão, em 2009, o PIBID/Química está centrado na qualificação dos licenciandos, no incentivo à sua permanência no curso e na futura atuação docente em Escolas Públicas, bem como no estímulo aos professores das escolas em sua retomada ou reconstrução dos seus conhecimentos e práticas, visando possibilitar uma efetiva melhoria do ensino de Química na Educação Básica<sup>14</sup>.

Após um curso de treinamento com a equipe do Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos (CGTRQ), do Instituto de Química da UFRGS, os bolsistas incluindo a autora deste trabalho, e os professores da escola realizaram a triagem, identificação e acondicionamento dos reagentes vencidos ou deteriorados que foram recolhidos ao CGTRQ, para que fossem recuperados ou que lhes fosse dado o destino ambientalmente correto. Esta etapa foi importante para instrumentar os futuros professores, como eu, sobre como lidar com as questões práticas envolvidas no uso de laboratórios escolares, especialmente se estiverem inicialmente em desuso. Na escola em que esta investigação foi desenvolvida identificou-se um grande volume de resíduos segregados/acumulados que há algum tempo aguardavam um destino. Diante dessa realidade percebeu-se que seria necessário um conjunto de ações maiores para mitigar tal problemática. Como exemplo, destaca-se a investigação realizada neste trabalho como uma das ações que serão empreendidas por nosso grupo de pesquisa.

Frente a esta realidade, este estudo visa contribuir com a discussão sobre a importância do desenvolvimento de hábitos e ações que conscientizem docentes e alunos acerca da responsabilidade ambiental na qual estão envolvidos durante as atividades experimentais de laboratório. Além disso, proporcionar um conjunto de informações e ferramentas sobre o correto descarte dos rejeitos químicos que poderá ser difundido durante a futura atuação profissional dos alunos, haja vista os diversos campos de atuação dos técnicos em química.

Neste sentido, além deste capítulo introdutório, o segundo capítulo deste trabalho apresenta os objetivos da investigação que trata-se de analisar as etapas de elaboração e implementação de um Projeto de Gestão de Resíduos Químicos (PGR) em um Curso Técnico em Química (TQ) de uma escola da rede pública estadual da cidade de Porto Alegre. O referencial teórico utilizado para fundamentar a pesquisa (Menga Ludke, Marli André e Robert K. Yin), desde a estruturação do PGR (Carlos Jorge da Cunha, Suzana Trindade do Amaral), as etapas para a implementação deste (Wilson de Figueiredo Jardim, Annelise Engel Gerbase), e, a coleta e análise dos dados são apresentadas no capítulo três. A metodologia da pesquisa de natureza qualitativa, do tipo Estudo de Caso, está descrita no capítulo quatro. Os resultados, bem como as discussões levantadas encontram-se no capítulo cinco. As conclusões estão postas no capítulo seis.

## **2- OBJETIVOS**

### **2.1- OBJETIVO GERAL**

Este trabalho teve como objetivo analisar as etapas de elaboração e implementação de um Projeto de Gestão de Resíduos Químicos (PGR) em um Curso Técnico em Química (TQ) de uma escola da rede pública estadual da cidade de Porto Alegre que permitisse minimizar e orientar para a destinação adequada dos resíduos químicos gerados nas atividades experimentais.

### **2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

A partir do objetivo geral detalhado anteriormente surgiram os objetivos específicos descritos a seguir:

- Analisar as formas de contribuição da implementação do PGR para a formação profissional dos discentes do TQ;
- Identificar se os princípios norteadores do PGR serão incorporados nas aulas experimentais;
- Fortalecer a cooperação Universidade-Escola, através da elaboração de um convênio com o Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos (CGTRQ-IQ/UFRGS), para fins de coleta e tratamento dos rejeitos produzidos.

### **3- REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **3.1- GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS**

Em quaisquer processos de produção, transformação ou obtenção de materiais existem produtos que não apresentam valor comercial, utilidade ou benefício para o homem. Esses produtos são denominados resíduos. Os resíduos podem ser considerados perigosos, não perigosos, ativos e passivos e dependendo da classificação, quando descartados de forma inadequada, podem contaminar o solo, as águas (superficiais, subterrâneas, etc.), o ar e os sedimentos<sup>15</sup>.

O homem sempre produziu resíduos de diferentes naturezas, desde sua origem na terra. Portanto, este não é um problema novo, nova é a consciência para o assunto e para as consequências relacionadas com a quantidade de resíduo gerado, com o armazenamento e com o descarte incorreto.

Desde a Antiguidade, os seres humanos vêm fazendo uso e abuso dos recursos ambientais para a sobrevivência. Nesse contexto, e como fruto do uso desses recursos era, proporcionalmente muito inferior ao que se verifica na atualidade, a eliminação dos resíduos não representava um problema significativo. Devemos considerar que a população era pequena e a quantidade de espaços disponíveis para o armazenamento dos resíduos era grande. O desenvolvimento dos centros urbanos levou a problemática da gestão dos resíduos e o seu mau domínio começou a dar origem aos primeiros problemas ambientais graves, como a peste negra na Europa no século XII. O problema agravou-se com o advento da Revolução Industrial (final do século XVIII) quando uma importante parcela da população rural dirigiu-se em massa para as cidades, originando um crescimento urbano acelerado. Nessa mesma época teve início o uso intensivo dos recursos naturais do planeta<sup>16</sup>. Atualmente existe uma enorme preocupação com a questão ambiental, enfatizando o desenvolvimento sustentável na busca de uma relação harmoniosa entre o homem/natureza que não seja somente de degradação, mas sim que o homem desenvolva-se e respeite os princípios de conservação e proteção dos recursos naturais a fim de garantir qualidade de vida ao nosso Planeta e às futuras gerações<sup>1</sup>.

Na década de 60, cientistas já atentavam sobre os riscos de um crescimento econômico baseado na exploração dos recursos naturais. Surgem nesta década os primeiros movimentos ambientais motivados pela contaminação das águas e do ar nos países industrializados. Na década de 70, o enfoque foi dado à regulamentação e controle ambiental. Após a Conferência de Estocolmo (1972), as nações começaram a estruturar órgãos ambientais e legislações. Nesta década, a crise energética trouxe à tona a discussão sobre a racionalização do uso de energia e a busca por combustíveis mais puros (fontes renováveis). Nos anos 80, o rigor da legislação específica passou a controlar a instalação de indústrias, a emissão de poluentes no ar e a geração de resíduos perigosos que passam a ocupar um lugar de destaque nas discussões mundiais<sup>17</sup>. Nos anos 90 o homem passa a pagar o custo de manter limpo o ambiente em que vive. A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92), mostrou que a questão ambiental ultrapassa os limites das ações isoladas e localizadas para se constituir em uma preocupação global. A adoção das normas internacionais de gestão ambiental foi uma das medidas encontradas para garantir a conservação do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável<sup>18</sup>.

Nesse contexto, no âmbito nacional, podemos destacar a Lei Nº 6.938/81 (Da Política Nacional do Meio Ambiente que objetiva a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental)<sup>19</sup>, a Constituição Federal de 1988, que no capítulo cinco, artigo 225, inciso 3º prevê aos infratores, pessoas físicas ou jurídicas, sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados<sup>20</sup>; e a Lei 9605/98 (Lei dos crimes ambientais)<sup>21</sup> que reproduziu em seu art. 3º o disposto na Constituição Federal, ou seja, a responsabilização penal da pessoa física ou jurídica. E, em seus art. 21 a 24, trouxe as sanções impostas aos que infringirem as regras ambientais, cometendo crime, a saber: multa, restritiva de direito (art. 22) ou prestação de serviço à comunidade (art. 23), evidenciando, desta forma, uma legislação específica rigorosa.

Devemos considerar que a natureza dos resíduos gerados mudou substancialmente com o avanço científico e tecnológico de nossa civilização. Se por um lado esse desenvolvimento melhorou significativamente a qualidade de vida, por outro lado, o surgimento de novos materiais e processos acabou por gerar resíduos com constituições e naturezas químicas extremamente variáveis e, em geral, bastante

complexas. Assim, tornou-se necessário, realizar a classificação dos resíduos para assim poder estruturar, de forma adequada, as etapas do processo de implementação e execução de um sistema de gerenciamento de resíduos<sup>22</sup>. Nesse sentido, os resíduos podem ser classificados quanto:

a) *Origem*: Podem ter origens domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas, de serviços, provenientes do sistema de tratamento de águas (lodos), resíduos gerados por equipamentos e instalações do controle de poluição, e determinados líquidos que não podem ser lançados nas redes públicas de esgotos. Podem ser divididos ainda em urbanos, industriais, radioativos, oriundos de serviço de saúde e agrícolas<sup>23</sup>.

b) *Natureza*: Pode ser seco ou molhado (natureza física) e orgânico ou inorgânico, de acordo com o grau de biodegradabilidade (composição passível de processamento por consorcio de micro-organismos)<sup>24</sup>.

c) *Classe*: Classe I – resíduos perigosos, características inflamáveis, corrosivas, reativas, tóxicas e patogênicas. Exemplos: resíduos hospitalares, industriais e agrícolas, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, medicamentos e produtos químicos vencidos, embalagens de produtos químicos em geral (inclusive de limpeza pesada e inseticida), restos de tintas e solventes.

Classe II – resíduos não perigosos;

Classe II A – resíduos não inertes. Exemplos: a maioria dos resíduos domésticos, sucatas de materiais ferrosos e/ou não ferrosos e ainda embalagens de plástico.

Classe II B – resíduos inertes. Exemplos: entulhos de demolições como pedras, areias, além de concreto e vidro.

d) *Resíduo ativo e passivo*: O resíduo ativo é gerado continuamente, fruto das atividades rotineiras. O resíduo passivo compreende todo resíduo estocado, não caracterizado, aguardando destinação adequada. Podem ser restos reacionais, resíduos sólidos, frascos de reagentes vencidos, entre outros<sup>25</sup>.

Nesse contexto, os resíduos gerados nos laboratórios de ensino, se caracterizam pela quantidade gerada ser pequena e de grande diversidade em relação às indústrias. Em geral, as instituições de ensino são tratadas como centros de atividades pouco impactantes pelos órgãos de proteção ambiental e, por isso, pouco fiscalizadas. Por esta

mesma razão, e outras adicionais que serão expostas na sequência deste trabalho, estas instituições tendem a não gerenciar adequadamente seus resíduos.

A instituição de ensino que possui um laboratório didático, seja ela de ensino superior, médio ou técnico, deve ter um Programa de Gerenciamento de Resíduos (PGR) próprio, tendo em vista que a classificação dos resíduos gerados durante as aulas experimentais ou até mesmo demonstrativas, depende de vários fatores como a natureza química e concentração. Feita essa consideração, é necessário realizar um estudo específico para cada instituição e, portanto, não é possível e tampouco aconselhável transpor um PGR pronto de outra instituição. Características relacionadas com a identidade da comunidade escolar, Projeto Político Pedagógico (PPP) do centro de ensino, infraestrutura e recursos humanos disponíveis devem ser levados em conta na elaboração do PGR.

Segundo Almeida<sup>11</sup>, o PGR constitui-se de um conjunto de procedimentos de gestão e planejamento implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento seguro de forma eficiente, visando à proteção dos sujeitos envolvidos, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.

### **3.1.1- Ensino Universitário**

A questão dos resíduos laboratoriais é um tema mundialmente discutido, principalmente nas universidades de países desenvolvidos, estas, vêm estudando alternativas para garantir a continuidade dos trabalhos de pesquisa e docência, sem que para isso haja a necessidade de degradar o ambiente, ou seja, pode-se considerar que existe já há algum tempo a preocupação com o desenvolvimento sustentável. Ashbrooh e Reinhardt<sup>26</sup> citam várias instituições que implantaram seus PGR a partir da década de 70, como a Universidade da Califórnia, a Universidade de Winscosin, a Universidade do Estado do Novo México, a Universidade de Illinois e a Universidade de Minnesota. Nessas duas últimas, foram enumerados aproximadamente 2000 produtos químicos utilizados em rotina, resultando em ampla variedade de materiais residuais. Izzo<sup>27</sup> também relata interessante programa de prevenção à poluição e minimização da geração de resíduos nos laboratórios da Universidade de Princeton. Algumas experiências

também resultaram na publicação de livros sobre a questão, apresentando inclusive métodos de tratamento para alguns tipos de resíduos<sup>28, 29, 30</sup>.

No Brasil, experiências nesse sentido vêm sendo realizadas nas últimas duas décadas, principalmente em algumas das maiores e mais antigas universidades estaduais e federais. Merecem destaque os trabalhos desenvolvidos nos seguintes institutos/universidades: IQ/USP - Instituto de Química da Universidade de São Paulo<sup>3</sup>; IQSC/USP - Instituto de Química da Universidade de São Paulo do Campus São Carlos<sup>31</sup>; CENA/USP - Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo<sup>32</sup>; UNICAMP - Universidade de Campinas<sup>4</sup>; IQ/UERJ - Instituto de Química da Universidade do Estado do Rio de Janeiro<sup>33</sup>; DQ/UFPR - Departamento de Química da Universidade Federal do Paraná<sup>5</sup>; IQ/UFRGS - Instituto de Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul<sup>6</sup>; UCB - Universidade Católica de Brasília<sup>34</sup>; UFSCar - Universidade Federal de São Carlos<sup>35</sup>; FURB - Universidade Regional de Blumenau<sup>7</sup>; URI - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões<sup>8</sup>; UFRJ - Universidade Federal do Rio de Janeiro<sup>36</sup>; UNIVATES - Centro Universitário Univates<sup>9</sup>.

Neste contexto, muitas instituições de ensino superior que contam com laboratórios nas mais distintas áreas do conhecimento têm sido confrontados, ao longo de muitos anos, com o problema relacionado ao tratamento e à disposição final dos resíduos químicos, biológicos e radioativos gerados em seus laboratórios de ensino e também de pesquisa. Esses resíduos diferenciam-se daqueles gerados em unidades industriais por apresentarem baixo volume, mas grande diversidade de composições e elevada especificidade, o que dificulta a tarefa de estabelecer um tratamento e/ou uma disposição final padrão comum a todos<sup>2</sup>.

A preocupação com a questão ambiental torna o gerenciamento de resíduos um processo de extrema importância na preservação da qualidade da saúde e do meio ambiente. A gestão integrada de resíduos deve priorizar a não geração, a minimização da geração e o reaproveitamento dos resíduos, a fim de evitar os efeitos negativos sobre o meio ambiente<sup>37</sup>.

De maneira geral, a gestão e tratamento de resíduos se constituem em um problema que pode, em algumas situações, atingir graves proporções e/ou ser relegado a um plano secundário. Na maioria dos casos os resíduos químicos, por exemplo, são

estocados de forma inadequada e ficam aguardando um destino final, isso quando são estocados. Infelizmente, a cultura, ainda, dominante é de descartá-los na pia do laboratório, já que a maioria das instituições públicas brasileiras de ensino superior não tem uma política institucional clara que permita um tratamento global do problema<sup>2</sup>.

Exemplos documentados da difícil tarefa de gerenciar e tratar resíduos de laboratórios foram enfrentados por instituições conhecidas e com tradição em âmbito nacional, como é o caso da Universidade de Brasília, da Universidade Federal do Paraná e da Universidade Federal do Rio Grande do Sul<sup>5, 6, 38</sup>. De acordo com Imbroisi *et al.*<sup>38</sup>, a ausência de gerenciamento dos resíduos de laboratórios na Universidade de Brasília gerou um grave problema, dentre os quais se pode destacar: a coleta dos rejeitos sem periodicidade definida; a ausência de gerenciamento; armazenamento inadequado; falta de identificação em grande parte do material armazenado; reagentes descartados como resíduo; participação apenas de parte do total dos geradores (laboratórios de ensino e pesquisa); ausência de tratamento e, dificuldades para se efetuar a disposição final. Essa situação catastrófica começou a ser revertida no início de 2003, quando a Universidade de Brasília acreditou ser possível transformar esta situação dramática em uma oportunidade para tornar essa instituição uma universidade pioneira e de referência em gestão de resíduos químicos. Para isso, a administração da Universidade de Brasília tomou a decisão política de assumir o compromisso de gerenciamento e tratamento dos resíduos gerados, com destinação ambientalmente adequada do passivo existente no depósito. Ressalta-se que o Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos da Universidade de Brasília deve ser entendido como parte das contribuições da Universidade para o cumprimento da Agenda 21 Local. Desta forma, destaca-se a importância do mesmo ser um programa de gerenciamento abrangente, incluindo dimensões econômicas e sociais, além da dimensão ecológica/ambiental.

De acordo com Jardim<sup>25</sup>, a efetivação de um programa de gestão de resíduos é algo que exige, antes de tudo, mudança de atitudes, e por isto, é uma atividade que traz resultados a médio e longo prazo, além de requerer realimentação contínua. Por ser um programa que, uma vez posto em prática, o mesmo terá atuação perene dentro da unidade geradora de resíduo, é muito importante que o mesmo seja muito bem equacionado, discutido e assimilado por todos aqueles que serão os responsáveis pela

manutenção e sucesso do mesmo. Deste modo, as premissas (e condições) básicas para sustentar um programa desta natureza são quatro:

- 1- O apoio institucional irrestrito ao Programa;
- 2- Priorizar o lado humano do Programa frente ao tecnológico;
- 3- Divulgar as metas estipuladas dentro das várias fases do Programa;
- 4- Reavaliar continuamente os resultados obtidos e as metas estipuladas.

O autor ainda destaca que é importante que a instituição esteja realmente disposta a implantar e sustentar um programa de gerenciamento de resíduos, pois o insucesso de uma primeira tentativa, via de regra, desacredita tentativas posteriores. Outro aspecto importante é o humano, pois o sucesso do programa está fortemente centrado na mudança de atitudes de todos os atores da unidade geradora (alunos, funcionários e docentes). A divulgação interna e externa do Plano de Gestão de Resíduos é fundamental para a conscientização e difusão das ideias e atitudes que o sustentarão; e finalmente, trabalhando com metas pouco ambiciosas (e reais), deve-se sempre reavaliar os êxitos (ou insucessos) obtidos, redirecionando-as se preciso for para que o programa seja factível<sup>25</sup>.

Como afirma Gerbase *et al.*<sup>2</sup>, há necessidade de um tratamento eficaz ou de uma adequada disposição final de qualquer tipo de resíduo. Sempre que possível, existe um empenho na recuperação dos resíduos gerados por vários tipos de processos, objetivando torná-los úteis novamente.

### **3.1.2- Ensino Técnico**

As propostas educacionais para o ensino de química afirmam que a investigação é um excelente recurso para a aprendizagem de uma ciência experimental. O uso adequado desta ferramenta auxilia os estudantes a observarem fenômenos, desfazerem conceitos do senso comum e elaborarem hipóteses. E, em se tratando de ensino técnico, as práticas laboratoriais são essenciais. Entretanto, tais práticas podem gerar resíduos que necessitam de um tratamento adequado. Ademais, assim como no caso do ensino superior, o ensino técnico, por apresentar uma demanda de disciplinas práticas em diferentes áreas da Química, apresenta a mesma complexidade que os resíduos gerados nas instituições de ensino superior<sup>10</sup>.

Nesse contexto, é importante considerar que nas atividades de laboratórios didáticos são produzidos diversos resíduos considerados perigosos e deve-se minimizar os danos que tais resíduos venham causar ao meio ambiente e, conseqüentemente, ao ser humano. Ademais, existe ainda uma razão econômica para a minimização dos resíduos, pois, o tratamento realizado por empresas especializadas pode ter um alto custo<sup>10</sup>. Também é importante que exista consciência, por parte dos professores e técnicos, de que é necessário minimizar a utilização de reagentes<sup>11</sup>.

No momento da elaboração da prática, o professor, deve não só pensar nos conteúdos, objetivos, reagentes e materiais necessários, mas também que tipo de resíduos sua prática irá gerar. Procurar ver a possibilidade de aplicar experimentos em microescala, trabalhar com soluções diluídas e, no caso do ensino médio regular, trabalhar com materiais do cotidiano, o que facilita o descarte, já que não são perigosos<sup>10</sup>.

No caso do ensino técnico, a minimização se torna facilitada pelos atuais métodos instrumentais, com equipamentos cada vez mais sensíveis, requerendo quantidades mínimas de amostras. Porém, para o caso de análises em via úmida, é necessário rever as quantidades de reagentes requeridas, pois em uma única aula de titulação que é aplicada em quatro ou cinco turmas diferentes pode gerar cerca de dois litros de solução residual<sup>10</sup>.

Quando comparada com os resíduos gerados pelo setor industrial, esta quantidade pode até parecer pequena, porém, numa instituição de ensino, a diversidade dos resíduos pode ser muito grande, dificultando assim a criação de um protocolo de descarte<sup>10</sup>.

Em laboratórios didáticos de ensino médio, é muito rara uma rotina de descarte adequado dos resíduos, até mesmo por não haver um órgão fiscalizador e também por não se ter, na instituição, um gestor do laboratório, que pode desenvolver um trabalho de otimização do uso de reagentes e criar procedimentos e normas para segregação, armazenamento de descarte dos materiais. Em sua maioria o descarte é feito em pia ou ralos, sem tratamento prévio<sup>10</sup>.

Em se tratando de ensino técnico, devemos ter em mente a formação do profissional da área de química. O aluno deve saber que seu trabalho não se restringe a

realizar ensaios químicos de forma correta e segura, mas também que é responsável pelo descarte adequado dos resíduos gerados em sua prática.

A instituição e o professor de química que nela trabalha, devem estar conscientes da importância de adotar ações efetivas no sentido do gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios, tanto do ponto de vista de responsabilidade civil quanto da formação de futuros profissionais da química.

Por outro lado, utilizar a temática ambiental como forma de introduzir conceitos químicos, nas diversas unidades curriculares das disciplinas de química pode ser uma estratégia muito interessante. A educação ambiental é um processo que transforma a atitude do indivíduo perante a sociedade. Atualmente, quando falamos em educação profissionalizante é impossível ignorar o fato de que os trabalhadores estão relacionados com a educação, produtividade, competitividade e globalização. Se a escola técnica (mantenedores e comunidade escolar) direcionasse maiores esforços com as questões ambientais, em pouco tempo teríamos verdadeiros centros de excelência e treinamento em gestão ambiental, e cada uma dessas escolas seria um local de referência para que cidadãos comuns e indústrias pudessem buscar informações sobre como descartar seus resíduos ou conhecer procedimentos adequados para este descarte. Além destes aspectos, temos uma excelente oportunidade de comprometer os alunos na busca de soluções para este desafio<sup>39</sup>.

Neste âmbito, salvo as diferenças de demandas e de proporções dos resíduos gerados, as instituições que oferecem o curso técnico em química, como a escola que foi investigada neste estudo, precisam desenvolver ações conscientes e responsáveis para gerenciarem os rejeitos ou insumos gerados nos laboratórios de ensino. Além disso, como formadores de mão de obra especializada, as escolas devem despertar a atenção dos alunos para essa questão e lhes fornecer as ferramentas básicas, que lhes permitam exercer suas atividades profissionais de forma sustentável.

### **3.1.3- Ensino Médio**

O laboratório como instrumento pedagógico cria expectativas no aluno, fazendo parte do seu cotidiano e despertando sua atenção, e no professor, criando-lhe oportunidade de desenvolver o conteúdo. Os laboratórios de ciências precisam estar

equipados e serem utilizados regularmente por diferentes turmas a partir de planos de ensino e orientações dos professores, para que também se crie uma cultura que preze e estimule a pesquisa. Para que qualquer país prospere, os investimentos nessa área devem começar desde a mais tenra idade<sup>40</sup>.

Um dos grandes problemas encontrados no ensino de Química reside na falta de relação da teoria com a prática, que pode ocorrer mediante a realização de aulas práticas com experimentos, ou até mesmo, o trabalho com experimentos demonstrativos, as quais muitas vezes são deixadas em segundo plano ou nem são contempladas.

Nogueira *et al.*<sup>12</sup> apresentaram uma descrição e análise de problemas de desempenho de professores do Ensino Médio numa região do estado de São Paulo. Nesse estudo, um detalhamento maior da questão experimental é apresentado, no sentido de defender que atividades práticas poderiam favorecer a aprendizagem dos estudantes, porém, estas não são utilizadas devido a fatores como: a carência das instalações e condições dos laboratórios de ciências; ao escasso tempo de planejamento dos professores; turmas grandes que precisam ser divididas para poderem ir ao laboratório; falta de apoio técnico aos professores para a preparação, execução e organização dos laboratórios (Nogueira *et al.*,1981).

Silva e Zanon<sup>41</sup>, ao abordarem a experimentação no ensino dito tradicional, afirmam que, segundo os professores do Ensino Médio, a experimentação é fundamental para melhorar o ensino. No entanto, os docentes se queixam da falta de condições materiais para tal, além de turmas grandes e carga horária reduzida.

O uso de experimentos aliado ao embasamento teórico facilitam os processos de assimilação e de apreensão do conhecimento. Assim, experimentos práticos, com enfoque na gestão de resíduos químicos, poderiam capacitar de forma mais adequada o aluno para o exercício da cidadania, contribuindo para a formação de uma mentalidade sensível aos problemas ambientais da atualidade<sup>42</sup>.

## **3.2- PERFIL DOS PROFISSIONAIS DA QUÍMICA**

### **3.2.1 Legislação e orientações do CRQ**

Em 15 de novembro de 1906, o então eleito Presidente da República Afonso Pena indica o incentivo à educação profissional através do discurso que dizia “A criação

e a multiplicação de institutos de ensino técnico e profissional em muito pode contribuir para o progresso das indústrias, proporcionando-lhes mestres e operários instruídos e hábeis”. Acompanhando este processo, em 1910, Nilo Peçanha instala 19 unidades escolares voltadas ao ensino industrial, destinadas aos pobres e desvalidos. Ainda nesta década, a Câmara de Deputados propôs que o ensino profissional fosse estendido a todos, ricos e pobres. A partir disso, deu-se a criação do Serviço de Remodelagem do Ensino Profissional Técnico, uma comissão da câmara, que auxiliou na mudança de como o ensino profissional era visto no país. Anísio Teixeira e Joaquim Goes propuseram a equivalência entre os cursos técnicos e o ensino médio com o intuito de extinguir o estigma assistencialista do ensino profissional. Já naquela época, na década de 30, ambos discutiam o caráter preparatório do ensino médio para os cursos de nível superior e não preparatório para a vida. Em suas proposições, o ensino técnico deveria estar também alinhado ao ensino de conhecimentos gerais, este aprendizado permitiria que, de certa forma, o profissional pudesse ter elementos para se adaptar às diversas demandas da indústria<sup>44</sup>.

Segundo a LDB Lei Federal nº 9.394/96, a educação profissional, integrada às diferentes formas de educação, ao trabalho, à ciência e à tecnologia, conduz ao permanente desenvolvimento de aptidões para a vida produtiva. O aluno matriculado ou egresso do ensino fundamental, médio e superior, bem como o trabalhador em geral, jovem ou adulto, contará com a possibilidade de acesso à educação profissional. A educação profissional será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho. O conhecimento adquirido na educação profissional, inclusive no trabalho, poderá ser objeto de avaliação, reconhecimento e certificação para prosseguimento ou conclusão de estudos. As escolas técnicas e profissionais, além dos seus cursos regulares, oferecerão cursos especiais, abertos à comunidade, condicionada a matrícula à capacidade de aproveitamento e não necessariamente ao nível de escolaridade<sup>45</sup>.

Após a publicação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio (EPTNM), aprovada em 09 de maio de 2012, a Educação Profissional e Tecnológica, com foco na Educação Profissional Técnica de Nível Médio, apresentou algumas importantes mudanças no que diz respeito ao seu

formato e à maneira como ela deve funcionar. Historicamente se vem buscando alternativas para vincular a educação para a vida e a educação profissional, para que estas não ocorram de forma desassociada. A realização das novas diretrizes foi impulsionada pelo debate sobre as novas relações de trabalho e suas consequências nas formas de execução da Educação Profissional, o que exigiu mudanças nos eixos entre trabalho e educação, e a forma como ambos se relacionam.

Conforme as DCN de 2012, a EPTNM é desenvolvida nas formas articulada (integrada ou concomitante) e subsequente ao Ensino Médio. Os cursos de EPTNM são organizados por eixos tecnológicos constantes do Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, instituído e organizado pelo Ministério da Educação ou em uma ou mais ocupações da Classificação Brasileira de Ocupações. As instituições de ensino devem formular, coletiva e participativamente, nos termos dos arts. 12, 13, 14 e 15 da LDB, seus projetos político-pedagógicos e planos de curso e quando se tratar de profissões regulamentadas, o perfil profissional de conclusão deve considerar e contemplar as atribuições funcionais previstas na legislação específica referente ao exercício profissional fiscalizado. A carga horária mínima de cada curso de EPTNM é indicada no Catálogo Nacional de Cursos Técnicos, segundo cada habilitação profissional. Para a modalidade subsequente devem respeitar as cargas horárias mínimas de 800, 1.000 ou 1.200 horas, bem como o cumprimento de estágio profissional<sup>46</sup>.

Segundo o Conselho Regional de Química (CRQ), compete ao Técnico Químico (técnico de grau médio), entre outras atribuições, o desempenho de atividades como a produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos<sup>47</sup>.

Outro ponto extremamente relevante deve-se ao fato de que a atuação dos profissionais com formação de Técnico em Química está diretamente relacionada com a atuação em um mercado de trabalho amplo, notadamente em indústrias de produtos químicos, farmacêuticos, petrolíferas, petroquímicas, de industrialização de couros e de alimentos, entre outros. Também podem atuar como profissionais liberais em empresas próprias ou atuar em representações comerciais de produtos químicos e seus derivados.

### **3.2.2 Projeto Político Pedagógico do curso Técnico em Química**

A escola investigada possui Ensino Médio Politécnico e os Cursos Técnicos em Química e Informática na modalidade subsequente.

O requisito de acesso é ter concluído o Ensino Médio. Quando o número de candidatos for superior às vagas ofertadas pela escola, será realizado sorteio público. Tendo sido classificado no processo seleção, o candidato deverá realizar todas as etapas da matrícula, nas datas estabelecidas pelo calendário de matrícula, sob a pena de perder a sua vaga<sup>48</sup>.

O curso está estruturado em três etapas integradas de formação, de 400 horas cada uma totalizando 1200 horas e mais 400 horas de estágio supervisionado, e tem o currículo organizado por competências e habilidades, que resulta na certificação somente no final do curso, após concluído o estágio supervisionado<sup>48</sup>.

A organização das competências estão relacionadas ao Perfil Profissional de acordo com as demandas do mercado de trabalho, por meio de habilidades específicas para a realização das atividades de um Técnico em Química.

Os principais objetivos do curso são os seguintes:

Formar e titular técnicos com uma concepção ampla e integral para atuação na área química;

Possibilitar educação profissional para que busque acesso às conquistas científicas e tecnológicas da sociedade;

Visar o domínio operacional e a compreensão global do processo produtivo;

Contribuir no processo de reflexão, análise, planejamento e execução de ações que permitam a construção coletiva de um projeto alternativo de desenvolvimento na área química;

Formar Técnicos em Química qualificados e competentes para atuarem de acordo com as tecnologias do setor, tendo em vista atender às necessidades existentes, atuando de forma autônoma ou constituindo novas empresas<sup>48</sup>.

O profissional com formação de Técnico em Química é habilitado científica e tecnologicamente para atuar em laboratórios de química e microbiologia, no controle e monitoramento de processos industriais da área de química, no controle de qualidade de matérias-primas e produtos e na prestação de serviços técnicos, respeitando normas de segurança e proteção ambiental, atuando com postura ética e profissional.

Além do ensino, o curso desenvolve a postura da indagação e da pesquisa, o que constrói a capacidade e iniciativa para a tomada de decisão frente às situações que se lhe apresentem na vida.

Adicionalmente, conforme o Projeto Pedagógico do curso TQ da Escola investigada neste estudo, os Técnicos em Química receberão a formação adequada para: manusear adequadamente matérias primas, reagentes e produtos; conhecer técnicas de manuseio e armazenamento de amostras, matérias primas, reagentes e produtos; reconhecer os aspectos toxicológicos relacionados aos reagentes; conhecer regras de segurança e higiene; atuar na implantação e manutenção de sistemas de gestão ambiental; dimensionar a importância e os aspectos práticos de preservação do ambiente, no impacto dos processos industriais e de tratamento de resíduos; conhecer legislação ambiental e, finalmente, desempenhar atividades de analista de laboratórios de controle de qualidade, de pesquisa e de desenvolvimento de produtos químicos, bem como de identificar, operar, aperfeiçoar e controlar processos químicos e equipamentos industriais cuja base científico-tecnológica das matérias-primas, insumos, produtos e processos sejam a química ou áreas afins<sup>48</sup>.

Assim sendo, verifica-se que é essencial que os estudantes do ensino TQ vivenciem, participem e conheçam com detalhamento em que consiste um projeto de gestão de resíduos, dado que a execução do seu labor, independente da instituição/órgão/empresa, poderá requerer conhecimentos e habilidades diretamente relacionados com a temática de gestão de resíduos.

## **4- METODOLOGIA**

### **4.1- FUNDAMENTAÇÃO DA PESQUISA QUALITATIVA**

Este trabalho é caracterizado por um caráter qualitativo<sup>49</sup>, pois se enquadra no modelo de pesquisa a qual costuma ser direcionada ao longo de seu desenvolvimento e normalmente não necessita de recursos estatísticos para análise dos dados e também, não busca enumerar ou mensurar eventos. Os objetivos de interesse na pesquisa qualitativa são amplos e partem de uma perspectiva diferenciada daquela adotada nos métodos quantitativos. Nesse contexto a obtenção de dados descritivos é, principalmente, através de contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo. Para tanto, neste tipo de pesquisa, é habitual que o pesquisador trabalhe para entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação objeto do estudo e, assim, possa estabelecer sua interpretação dos fenômenos estudados.

Nesse sentido, Lüdke e André<sup>49</sup>, alegam que a pesquisa qualitativa, tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Sendo assim, os dados coletados são descritivos e também há uma preocupação com o processo muito maior do que com o produto final. Por isso, esse tipo de pesquisa torna-se um campo interdisciplinar que ultrapassa os supostos limites das ciências sociais e físicas.

Nessa perspectiva, a presente pesquisa realizou-se em ambiente natural, uma vez que os dados utilizados foram coletados no ambiente de uma escola. Assim sendo, o pesquisador considerou o contexto escolar observado para interpretar as respostas dos docentes e discentes, e, analisar o processo de conscientização de professores e alunos referente à proposta de elaboração e a realização do PGR.

No presente trabalho, optou-se pela pesquisa qualitativa, pois esta permite uma visão mais ampla de um cenário, transformando e construindo o conhecimento coletivo. Além disso, neste tipo de pesquisa o pesquisador participa do processo, contribuindo para conscientização, reflexão e ampliação do conhecimento. As partes são mais importantes do que o todo, preocupa-se com a qualidade das informações. Dentre as modalidades que a pesquisa qualitativa dispõe, utilizou-se o método do Estudo de Caso.

## 4.2- ESTUDO DE CASO

Visando contemplar as demandas educativas de forma a atingir as exigências da diversidade do meio educacional, utilizou-se o Estudo de Caso como método de pesquisa. Tendo como finalidade encontrar uma metodologia coerente com os objetivos desta pesquisa e que forneça respostas aos questionamentos. O diferencial desse método é a característica de ser um plano de investigação que se apoia em estudo minucioso e aprofundado de um “caso” bem definido, em seu contexto natural<sup>50</sup>.

De acordo com Yin<sup>50</sup>, um “caso” pode ser um indivíduo, um pequeno grupo, uma organização, uma comunidade, um processo, um incidente ou acontecimento imprevisto, entre outros. Assim sendo, é importante a explícita atenção com os limites: a distinção entre o fenômeno que está em estudo e seu contexto. Para o autor, o Estudo de Caso é um método qualitativo que geralmente compõe uma forma de aprofundar uma unidade individual, além de auxiliar na resposta de questionamentos sobre os quais o pesquisador não possui grande controle em relação ao fenômeno estudado.

Para Lüdke e André<sup>49</sup>, o Estudo de Caso acontece em situação natural, é repleto de dados descritivos, possui um amplo e versátil plano, focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada. Os autores afirmam, ainda, que um caso é bem definido, podendo ser similar a outro caso, mas ao mesmo tempo pode ser bem diferente, visto que possui interesse próprio e singular. Portanto, cada um carrega sua peculiaridade e, conseqüentemente, suas particularidades.

O Estudo de Caso pode levar os investigadores a fazer conclusões a partir das observações e a analisar estas frente a outros dados que foram apurados. Ou seja, é uma ferramenta utilizada para entender a forma e os motivos que levaram a determinado resultado. Além de contribuir para a maior compreensão dos fenômenos individuais e os processos organizacionais da sociedade.

Portanto, de posse das colocações acima, esse método de pesquisa foi escolhido por ser único e múltiplo e por abranger planejamento, diversas técnicas de coleta e análise de dados<sup>50</sup>. Assim sendo, o caso pesquisado foi desenvolvido com docentes e discentes do TQ de uma escola da rede pública estadual da cidade de Porto Alegre.

Dessa maneira, o trabalho realizou-se em ambiente natural, pois os dados utilizados foram coletados no ambiente de uma escola pela pesquisadora.

#### **4.3- PERCURSO METODOLÓGICO**

Com o intuito de atingir o objetivo geral desta investigação (elaborar e implementar um PGR no TQ de uma escola da rede pública estadual da cidade de Porto Alegre), inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico acerca dos resíduos gerados nos laboratórios de ensino de diferentes níveis educacionais, como também das propostas de PGR implementados em outras instituições de ensino.

Após tratativas com a professora Coordenadora do TQ, que era a Supervisora do PIBID na época que eu participei do programa, foi realizada uma reunião com a diretora da escola para expor o projeto de pesquisa e a relevância de um PGR para a escola, bem como as ações que seriam desenvolvidas para tanto. Após a autorização da Direção para execução do PGR no TQ, as demais etapas da investigação foram realizadas conforme se descreve na sequência.

Os sujeitos (docentes e discentes do TQ) que participaram desta investigação assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A) que apresentava os objetivos da pesquisa, informava que suas identidades seriam mantidas em sigilo e solicitava a concordância em participar das diferentes formas de coleta de dados utilizadas na investigação.

Os documentos oficiais da escola, como Projeto Político Pedagógico do curso e os roteiros de aulas práticas das disciplinas de Química Analítica foram analisados para identificação dos objetivos da formação do técnico em química, assim como para averiguar as possibilidades de alterações no material didático das disciplinas experimentais de Química Analítica.

A Análise Documental é uma técnica que possibilita a investigação qualitativa, pois considera os documentos escritos como uma fonte rica e estável de dados, visto que tais podem ser acessados várias vezes e por pesquisadores diferentes, possibilitando reflexões de distintas naturezas. Ademais, os documentos podem ser associados a outras técnicas de coleta de dados, como questionários, entrevistas e observações<sup>49</sup>.

A triagem da quantidade e da natureza do passivo ambiental existente na instituição de ensino, assim como dos resíduos gerados atualmente nas disciplinas experimentais da área de Química Analítica seguiram a sequência de identificação e classificação utilizada no Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos do Instituto de Química da UFRGS (CGTRQ-IQ/UFRGS) e foi realizada em visitas periódicas à escola pela equipe de pesquisadores. Os pesquisadores elaboraram um Diário de Campo, para o registro das observações<sup>51</sup>. Ao total foram realizadas 20 visitas, nas quais 3 foram direcionadas para a realização do diagnóstico do passivo ambiental, 5 para acompanhar alguns professores nas aulas experimentais, 6 para aplicar os questionários, 3 para os cursos de formação e 3 para outras atividades de divulgação do PGR.

Os dados desta pesquisa foram levantados antes e após a elaboração e efetivação do PGR (APENDICE B) e das ações de formação e divulgação do PGR que foram realizadas em dois momentos (primeiro com os professores e, em uma segunda oportunidade com os alunos do TQ).

Para verificar o nível de conscientização da comunidade escolar sobre o gerenciamento de resíduos químicos nos laboratórios, assim como conhecer os sujeitos da pesquisa, foi utilizado um questionário inicial (QI) com questões abertas. O QI foi aplicado com os docentes (APÊNDICE C) durante as primeiras visitas realizadas na escola, antes da elaboração do PGR e da realização dos cursos de formação. Com os discentes da Etapa I do TQ, ingressantes no segundo semestre de 2015, o QI (APÊNDICE D) foi aplicado nos primeiros dias do semestre. Com os QIs, pode-se analisar as concepções iniciais dos mesmos, para assim proceder na elaboração do PGR e posteriormente, iniciar os cursos de formação e a implementação do mesmo no âmbito do curso TQ.

O questionário final (QF) visou identificar as formas de contribuição da realização do PGR para o desenvolvimento das atividades experimentais do TQ, e, foi aplicado para os docentes (APÊNDICE E) e para os discentes (APÊNDICE F) no final do primeiro semestre de 2016, no qual foi instituído o PGR e foram realizados os cursos de formação.

Destaca-se que os questionários utilizados nesta investigação foram validados por pesquisadores da área. Segundo Marconi e Lakatos<sup>52</sup>, o processo de validação de questionários oportuniza verificar se o instrumento possui fidedignidade (qualquer pessoa que o aplique obterá os mesmos resultados), validade (os dados recolhidos são necessários à pesquisa) e operatividade (vocabulário acessível e significado claro). Para as autoras, quando os objetivos de pesquisa correspondem a questões de cunho empírico, envolvendo opinião, percepção e posicionamento, a aplicação do questionário é uma técnica bastante viável e pertinente para ser empregada. Neste sentido, optou-se por perguntas abertas para permitir maior liberdade de resposta aos sujeitos.

As atividades de formação ministradas aos docentes e discentes do TQ tiveram duração de 2h e 4h, respectivamente. As mesmas foram ministradas nas dependências da escola pela autora da presente dissertação. Estas atividades foram cadastradas como ação de extensão (Ação nº 30917 - Projeto de Gestão de Resíduos DJB), para emissão de certificados para os participantes. Nas ações formativas apresentou-se o PGR e tratou-se sobre os procedimentos a serem adotados para a correta separação e identificação dos resíduos químicos gerados nas aulas experimentais. Além disso, buscou-se a conscientização sobre a responsabilidade legal da comunidade escolar quanto aos resíduos gerados e da importância da difusão e adesão do PGR para a formação do técnico em química. A apresentação utilizada na atividade ministrada para os docentes está no APENDICE G e a utilizada com os alunos no APENDICE H.

Os dados coletados através do diário de campo, da análise dos documentos oficiais do curso e dos questionários foram analisados qualitativamente e interpretativamente nesta dissertação.

#### **4.4- CONTEXTO DA PESQUISA**

##### **4.4.1- Cenário e sujeitos da pesquisa**

A escola investigada possui dois laboratórios direcionados ao TQ. O laboratório 1 (Figuras 1 e 2) é composto por bancadas, armários para vidrarias, vidrarias e materiais diversos para uso em laboratório, balanças analíticas, medidor de pH, chapas de aquecimento e centrífuga, enquanto o laboratório 2 é composto por bancadas, armários

para vidrarias, vidrarias para laboratório, autoclave, estufa, bomba de vácuo e rotavapor (Figura 3). É importante salientar a inexistência de capelas em operação nos laboratórios (Figura 4). Fato que impossibilita a realização de experimentos que utilizem ou gerem voláteis, como o caso das disciplinas da área de química orgânica.



Figura 1: Laboratório 1, espaço frontal.

Fonte: A autora.



Figura 2: Laboratório 1, espaço lateral.

Fonte: A autora.



Figura 3: Vidrarias disponíveis, armazenadas no Laboratório 2.

Fonte: A autora.



Figura 4: Laboratório 2, área das capelas que não contam com exaustão.

Fonte: A autora.

No almoxarifado é possível encontrar aproximadamente 300 reagentes químicos inorgânicos e orgânicos (Figura 5 (a) e (b)) e na sala de preparação de reagentes, encontra-se um refrigerador e um destilador.



Figura 5: Disposição dos (a) reagentes químicos e (b) solventes no almoxarifado da escola.

Fonte: A autora.

As três salas de aulas onde se concentram as atividades teóricas e práticas do TQ são equipadas com 24 cadeiras e classes para os alunos, mesa e cadeira para o professor, quadro branco, mural e projetor multimídia (Figura 6). Além das salas de aula, há uma sala de informática com nove computadores.



Figura 6: Sala de aula com projetor multimídia.

Fonte: A autora.

O corpo docente é formado por cinco professores formados em Licenciatura Plena em Química em diferentes universidades. Muitos desses docentes têm a formação

como técnicos em Química e, outros, também atuaram, no passado, como profissionais técnicos em Química em diferentes indústrias. Os cinco professores participaram desta investigação.

Segundo relatos da professora Coordenadora do TQ, todo semestre matriculam-se de 30 a 35 alunos na Etapa I do curso. Destes, menos de 50% seguem para Etapa II (alguns reprovam e outros desistem) a maioria dos frequentantes da Etapa II segue para a Etapa III e acabam se formando em torno de uma dúzia de alunos.

No primeiro semestre de 2016 a Etapa I era composta por 22 alunos. Foi com este grupo de alunos que os dados foram coletados.

## 5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1- DIAGNÓSTICO INICIAL

#### 5.1.1- Percepção dos Docentes em Relação aos Resíduos

Os cinco professores da escola que participaram da pesquisa foram identificados como professor A, B, C, D e E. Estes, atuam nas disciplinas de química geral, análise química qualitativa e quantitativa (professor A), química inorgânica (professor C), físico-química (professor B, C e D), microbiologia (professor C), projetos de pesquisa (professor C), química orgânica (professor B e E), química analítica instrumental (professor B), corrosão, operações unitárias e processos industriais (professor D).

Conforme as respostas apresentadas pelos professores (APÊNDICE I) no questionário inicial, os resíduos gerados nas aulas ministradas por estes profissionais são, em maior parte, soluções aquosas de ácidos, bases e sais inorgânicos (contendo ou não íons metálicos).

Quando perguntado quanto aos procedimentos de recolhimento, neutralização e reutilização destes rejeitos, os professores A e B descreveram que os resíduos não são recolhidos, ou seja, são descartados na pia ou lixo comum.

Conforme relatos na literatura, esta é uma realidade presente em outras instituições de ensino. Gerbase *et al.*<sup>2</sup> destacam que na maioria dos casos os resíduos químicos, por exemplo, são estocados de forma inadequada e ficam aguardando um destino final. Infelizmente, a cultura, ainda, dominante é de descartá-los na pia do laboratório, já que a maioria das instituições públicas brasileiras de ensino superior não têm uma política institucional clara que permita um tratamento global do problema.

Na compreensão dos professores B, C e E a responsabilidade dos resíduos gerados em aula é de toda comunidade escolar.

Da mesma forma, os docentes (professores A, B, C e E) concordam que a existência de um PGR na escola é muito importante. Neste sentido, a maior parte do grupo de sujeitos participantes apresenta uma das características indicada por Jardim<sup>22</sup> como essenciais para a efetivação do projeto de gestão de resíduos, que é a disponibilidade para implantar e amparar o programa.

Sobre as formas de contribuição para a formação profissional dos alunos, o grupo de professores considera que a implementação do PGR pode qualificá-los para a vida profissional, como também estimular a consciência ambiental, conforme as respostas abaixo:

*“Todo aluno do TQ deve ter a formação adequada na área de descarte e destino de resíduos. Portanto, seria muito importante para a formação dos mesmos a implementação de um projeto de gestão de resíduos, contribuindo para sua vida profissional.” (Professor A)*

*“Aumentar o conhecimento dos alunos na gestão de resíduos, qualificando-os de forma consciente para que saibam, quando na indústria, gerir os resíduos gerados pela empresa.” (Professor B)*

*“A formação dos alunos do TQ seria bem mais completa se introduzirmos a preocupação com o destino dos resíduos produzidos e a consciência ambiental seria estimulada nos novos profissionais.”(Professor D)*

Os apontamentos dos professores corroboram os princípios identificados no Plano Pedagógico do curso TQ. Segundo este documento, os Técnicos em Química receberão a formação adequada para:

[...] manusear adequadamente matérias primas, reagentes e produtos; conhecer técnicas de manuseio e armazenamento de amostras, matérias primas, reagentes e produtos; reconhecer os aspectos toxicológicos relacionados aos reagentes; conhecer regras de segurança e higiene; **atuar na implantação e manutenção de sistemas de gestão ambiental**; dimensionar a importância e os aspectos práticos de preservação do ambiente, no impacto dos processos industriais e de **tratamento de resíduos**; **conhecer legislação ambiental** e, finalmente, desempenhar atividades de analista de laboratórios de controle de qualidade, de pesquisa e de desenvolvimento de produtos químicos, bem como de identificar, operar, aperfeiçoar e controlar processos químicos e equipamentos industriais cuja base científico-tecnológica das matérias-primas, insumos, produtos e processos sejam a química ou áreas afins (ESCOLA, 2011. grifo nosso).

Todos os cinco professores afirmaram que o desenvolvimento de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições dos técnicos em química.

Assim, compreende-se que os professores conhecem sua responsabilidade quanto às contribuições de suas aulas para o processo de conscientização sobre a relevância de práticas sustentáveis nas futuras atuações profissionais dos alunos do TQ.

### **5.1.2 - Percepção dos Discentes em Relação aos Resíduos**

No primeiro semestre de 2016, o grupo de alunos do TQ da Etapa I era composto por 22 sujeitos. Os alunos que participaram da pesquisa foram identificados por números. Assim, serão referidos como aluno 1 até 22. De acordo com as respostas apresentadas no questionário (APÊNDICE J), a faixa etária destes era de 16 a 44 anos. Quanto à atividade profissional, oito trabalham ou já trabalharam na futura área de atuação, por um período de tempo que varia de um mês a 20 anos. No total 14 nunca trabalharam na área e oito não exercem nenhum tipo de atividade remunerada. Entende-se que a diversidade de vivências profissionais pode enriquecer a discussão sobre o processo de efetivação do PGR, visto que alguns atuam em setores profissionais onde há um controle mais rígido quanto ao descarte dos resíduos químicos.

Quando questionados sobre a importância da coleta dos resíduos gerados durante as aulas práticas, 20 estudantes apontaram que é necessário realizar a coleta dos rejeitos e, apenas dois sujeitos afirmaram que não saberiam responder. Sobre o destino dos resíduos gerados os alunos mencionaram o correto descarte, a possibilidade de reutilizar e a preocupação com o meio ambiente, como podemos observar abaixo:

*“Eu acho que os resíduos devem ser descartados corretamente para não gerar impacto ambiental, mesmo que seja mínimo.” (Aluno 20)*

*“ [...] Se possível reutilizar é uma boa, pois já existe muito desperdício, e se ruim devem ser recolhidos e neutralizados para que não prejudique nada.” (Aluno 1)*

*“Não sei quais materiais e substâncias manusearemos, mas todos temos responsabilidade de devolver para o meio ambiente resíduos neutralizados e se possível resíduo zero.”(Aluno 3)*

Os alunos que participaram desta investigação desconheciam que a responsabilidade legal dos resíduos gerados nas salas de aula é de toda comunidade escolar, incluindo eles (alunos). Dentre os 22 estudantes, dez apontaram que a responsabilidade é da escola, cinco do órgão mantenedor da escola, dois dos professores

e dois dos alunos. Frente a estes resultados, esta informação foi incluída na pauta do curso de formação dos alunos.

A maioria dos alunos considerou muito importante a existência de um projeto de gestão de resíduos no TQ, demonstrando possuírem consciência sobre a relevância da sustentabilidade dos recursos naturais e humanos.

De forma convergente, o grupo demonstrou maturidade quando questionados sobre a contribuição da implantação de PGR no TQ. Nesse caso, 16 alunos afirmaram que a adoção do PGR contribuiria para sua formação profissional e/ou pessoal, como pode-se ilustrar com as respostas abaixo:

*“Vai ajudar para que eu seja um profissional mais cuidadoso com meu ambiente de trabalho e com a empresa. E caso a empresa não tem bom controle de resíduos eu já poderei orientá-los a fazer isso.” (Aluno 22)*

*“Usar tal experiência para colocá-la no meu dia-a-dia, na vida pessoal e também aplicar no trabalho se for o caso.” (Aluno 21)*

*“Caráter e profissional, o qual está em prol de um desenvolvimento sustentável.” (Aluno 6)*

Quando questionados sobre as atribuições de um técnico em química, 17 apontaram que o desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de responsabilidade desses profissionais.

## **5.2- PROTOCOLO DE COOPERAÇÃO**

Fazendo contato com o responsável técnico do CGTRQ verificou-se a possibilidade de firmar uma parceria para tornar viável implementar o PGR. Atualmente um convênio para efetivar a cooperação entre a escola e o CGTRQ do IQ/UFRGS está sendo viabilizado, pois está em vigência um Acordo de Cooperação entre a SEC e UFRGS (Processo nº 23078.010368-2015-72), sendo necessário que a escola faça uma minuta de convênio que especifique as atividades propostas, conforme a cláusula segunda do termo (ANEXO A). Esse marco de cooperação favorecerá a disposição adequada dos resíduos perigosos gerados durante as atividades experimentais nas diferentes disciplinas de Química do TQ da referida unidade escolar e poderá favorecer que o plano se estenda de forma gradual para as demais áreas do TQ (resíduos

biológicos) e para as demais modalidades, por exemplo para o ensino médio, ofertado pela escola.

Enquanto o Protocolo de Cooperação não é efetivado, os resíduos armazenados serão coletados por profissionais do CGTRQ do IQ/UFRGS e pago através de recursos financeiros de projetos dos pesquisadores envolvidos nesta pesquisa.

### **5.3- O PROCESSO DE ELABORAÇÃO DO PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS**

Devido à diversidade de realidades das instituições de ensino, na grande maioria das situações, não existe um PGR padrão e/ou que sirva para toda e qualquer escola. Assim, foi realizada uma revisão bibliográfica e consultados diversos documentos e/ou relatos de projetos implementados nesse âmbito e, então foi elaborado o PGR direcionado para a realidade e as necessidades do TQ da escola analisada.

Destaca-se que o grupo de professores do TQ foi convidado a participar do processo de elaboração do projeto, porém por falta de disponibilidade de tempo estes optaram por apenas contribuir com sugestões e críticas ao documento no encontro de formação.

Com a triagem realizada identificou-se que a escola apresentava um passivo ambiental de quantidade e natureza diversificada. Em um local isolado encontra-se o passivo ambiental que conforme observações realizadas pela pesquisadora e relato dos professores do TQ, trata-se de reagentes vencidos há mais de 20 anos (sem condições de uso), frascos com rótulos deteriorados, vidros e embalagens contaminadas. Por solicitação da direção da escola, não foi possível o registro do local por fotos.

A quantidade de passivo é de aproximada 200 kg (vide Tabela 1) Destes, uma grande quantidade de sólidos (sais, óxidos, ácidos, bases, indicadores e corantes). Frente a esta realidade, verificou-se que estes rejeitos foram originados de experimentos da área de química analítica e/ou química geral. Assim, serão necessárias inúmeras iniciativas para a correta destinação destes materiais, porém a escola não dispõe de recursos para este fim. Este projeto visa então, auxiliar na redução, minimizando ao máximo a geração de resíduos.

TABELA I: Principais resíduos passivos encontrados na escola.

Resíduos Passivos	Quantidade Aproximada
Acetatos de: mercúrio, cálcio, cobre, zinco, magnésio; cloretos de: cálcio, níquel, potássio, bário, estanho, ferro; fosfatos de: sódio, potássio; sulfatos de: cobalto, cério, mercúrio, alumínio, ferro, magnésio; nitratos de: potássio, zinco, bário; carbonatos de: sódio, potássio e outros.	116 Kg
Óxidos de: zinco, magnésio, manganês, cobre, fósforo e outros.	35 Kg
Ácidos: nítrico, sulfúrico, clorídrico, bromídrico, tioglicólico, tricloroacético, sulfônico, sulfanílico, cítrico, rosólico e outros.	21 Kg
Hidróxidos de: sódio, potássio, bário; soda barrilha e outros.	19 Kg
Fenolftaleína, fluoresceína, vermelho de metila, azul de metileno, negro de eriocromo, anilina, alizarina; corantes azul, amarelo, vermelho, outros.	9 Kg

Fonte: A autora.

Atualmente, a escola gera aproximadamente cinco litros de resíduos aquosos por semestre nas disciplinas experimentais da área de Química Analítica. Anteriormente a efetivação do PGR eram produzidos em torno de 20 litros de resíduos aquosos por semestre. Optou-se pelo enfoque nas disciplinas de Química Analítica, visto que nestas são realizadas inúmeras atividades experimentais e que estas são as grandes geradoras dos passivos encontrados na escola. Nas outras disciplinas que deveriam ter atividades práticas como as de química orgânica e instrumental, estas ficam prejudicadas e em acontecem em número reduzido, pois a escola não possui infraestrutura adequada, como exemplo salienta-se a falta de exaustores nas capelas.

Frente a este contexto, elaborou-se um Projeto de Gestão de Resíduos com o objetivo principal de minimizar e orientar para a destinação adequada dos resíduos gerados nas atividades experimentais das disciplinas de Química, mas que inicialmente será implementado mais diretamente nas disciplinas de Química Analítica. Nesse documento foram definidas as normas e procedimentos, de maneira a garantir que as atividades experimentais desenvolvidas, venham a ter menos impacto sobre o meio ambiente através da emissão indevida de resíduos poluentes, nem impactar na saúde dos

professores e alunos, bem como sobre a comunidade que circunvizinha às instalações do mesmo.

O projeto elaborado para o TQ da escola fundamenta-se nos princípios dos 3Rs: reduzir, reutilizar e reciclar, visando adequar a segregação dos resíduos na origem e formar recursos humanos capazes de atuar na gestão de resíduos.

A política dos “3R’s” (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) tem como principais objetivos: a redução ao mínimo dos resíduos e a maximização ambientalmente saudável do reaproveitamento e da reciclagem dos resíduos<sup>53</sup>.

Espera-se, que com a utilização de tais princípios, além de mudanças de hábitos e atitudes da comunidade escolar em relação à gestão dos resíduos por ela produzidos, o PGR tenha, entre os seus resultados: a integração ao programa de outras disciplinas experimentais, e/ou projetos da escola relacionados ao tema; o envolvimento de todos os membros da comunidade escolar para divulgação e disseminação; o controle e a redução de riscos ao meio ambiente e à saúde humana e o cumprimento da legislação vigente referente ao gerenciamento de resíduos.

O PGR terá como gestor um professor com inscrição ativa no CRQ, do quadro permanente do TQ que atuará durante um ano, após este período, recomendamos que ocorra a troca do mesmo. Para auxiliar o professor responsável do PGR poderá ser eleito um aluno formando para assim garantir o pleno funcionamento do Programa.

Os treinamentos são indispensáveis para colocar em prática de forma adequada o PGR, sendo que os mesmos serão realizados de forma continuada, a cada início de um novo semestre letivo, com todos os alunos do TQ. Caberá ao professor responsável elaborar e ofertar o treinamento adequado, tanto para os discentes como docentes, para o cumprimento das normas do PGR e para garantir a mobilização perene de toda a comunidade escolar em relação às ações habituais requeridas na execução das atividades previstas no PGR. Os materiais que foram produzidos e utilizados nas atividades de formação ofertados durante a investigação serão disponibilizados para o professor gestor, para que possam dar subsídio às futuras ações formativas.

Entre as etapas do processo de gestão, destaca-se que a segregação é a que exige maior atenção dos professores e alunos. A segregação de resíduos consiste na separação dos mesmos, de acordo com suas propriedades químicas e físicas, com seu estado físico

e seus tratamentos ou utilizações. Informações sobre toxicidade, reatividade e compatibilidade de inúmeras substâncias químicas podem ser encontradas em FISPQ's (Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos), disponíveis em sites da internet como os da *Merck, Sigma-Aldrich e outros*. Assim, os resíduos devem ser separados em categorias. Para fins de coleta pelo CGTRQ os resíduos são classificados em: I- resíduo sólido, II- resíduo aquoso, III- solvente orgânico não halogenado, IV- solvente orgânico halogenado e benzeno, V- reagente não desejável e VI- resíduo líquido desconhecido.

Os resíduos químicos segregados deverão ser acondicionados em recipientes estanques, fisicamente resistentes e quimicamente compatíveis com os resíduos. Estes recipientes deverão ser apropriadamente rotulados e tampados e deverão, ainda, ser armazenados sobre bandejas de contenção para, no caso de vazamentos/derramamentos, prevenir possíveis acidentes, evitando também a contaminação do meio ambiente. Os resíduos devem ser acondicionados em embalagens íntegras e bem vedadas (ex. bombona de plástico, frasco de vidro âmbar com boca larga, saco plástico transparente de material resistente, caixa de papelão) não devendo ultrapassar o limite de 80% da capacidade máxima do recipiente.

Os recipientes utilizados para o acondicionamento de resíduos deverão ser devidamente identificados utilizando rótulos padronizados e disponibilizados pelo CGTRQ na sua página eletrônica (<http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/>), confeccionados em material resistente ao manuseio e armazenagem do resíduo. As informações nos rótulos devem apresentar meios para um fácil conhecimento e entendimento sobre as substâncias, os quais devem fornecer uma ideia geral do material, assim como de seu grau de periculosidade. Os recipientes nunca devem ser rotulados apenas com a identificação "Resíduos" ou "Lixo". Recipientes que não apresentam informações necessárias para a identificação dos rejeitos podem dificultar e até mesmo invalidar as etapas do gerenciamento.

Resíduos que são passíveis de destruição/neutralização no próprio laboratório, para posterior descarte na pia, não deverão ser acumulados. É sempre mais fácil e menos perigoso o tratamento de pequenas quantidades de resíduos. O tratamento destes poderá ser feito no próprio laboratório gerador, sob a responsabilidade de um docente ou funcionário capacitado para tal atividade (ex. neutralização de pH).

Desta forma, os professores e alunos devem proceder seguindo as orientações do PGR garantindo a padronização dos procedimentos no que se refere ao correto manuseio, descarte e destinação final dos resíduos químicos gerados.

As substâncias químicas segregadas, devidamente acondicionadas e rotuladas, que não puderam ser descartadas na rede de esgoto, serão coletadas pelo CGTRQ. A periodicidade da coleta dar-se-á conforme o estabelecido, respeitando o cronograma acordado entre ambas as partes no referido acordo de cooperação.

#### **5.4 - O PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO E AS ETAPAS DE FORMAÇÃO DE DOCENTES E DISCENTES**

Após a elaboração do PGR, visando a minimização ou eliminação da geração de resíduos, a substituição de reagentes perigosos ou mudança de processos sempre que possível, foi realizado um processo formativo com os professores da área e posteriormente com os alunos. O PGR foi apresentado para a comunidade escolar na forma de ações de extensão registradas pela UFRGS para que todos os participantes recebessem certificados.

Estas ações formativas foram ministradas pela autora desta dissertação, na própria escola, primeiramente com os docentes e após com os discentes. A atividade formativa teve o objetivo de apresentar o PGR e clarear sobre a importância das reformulações propostas e de orientar a execução dos novos procedimentos necessários para a manutenção e sucesso do mesmo.

##### **5.4.1- Formação para os Docentes**

O primeiro encontro de formação foi realizado com os cinco docentes que se disponibilizaram comparecendo na escola fora do seu horário habitual de aula. O PGR foi apresentado de forma interativa onde após cada tópico abordado, eram abertas discussões de forma que os professores se sentissem à vontade para esclarecer dúvidas, bem como, contribuir com sugestões e críticas. Entretanto, o grupo não apontou nenhuma alteração ao documento.

Discutiu-se fortemente com os professores sobre a importância da efetivação dos procedimentos de separação e identificação dos resíduos químicos gerados nas aulas

experimentais. Além disso, buscou-se a conscientização sobre a responsabilidade legal da comunidade escolar quanto aos resíduos gerados e da importância da difusão e adesão do PGR para a formação do técnico em química.

Na atividade desenvolvida com os professores também foi discutido sobre a importância da reestruturação dos roteiros de aulas práticas, no sentido de fomentar a substituição do uso de substâncias perigosas por outras não perigosas, na redução do volume de resíduos produzidos, na elaboração de estratégias para a conscientização dos estudantes sobre os reagentes utilizados e a possibilidade de realizar a recuperação e/ou reciclagem dos resíduos.

Ao término da atividade os professores se mostraram entusiasmados e receptivos com a nova proposta e também colaboraram com sugestões para o andamento do PGR. Foi neste momento que os professores da disciplina de Química Analítica Qualitativa solicitaram que as pesquisadoras realizassem a reestruturação dos roteiros das práticas utilizados nesta disciplina. Desta forma, o material foi reformulado através de uma investigação realizada em um Trabalho de Conclusão de Curso por uma aluna do curso de Licenciatura em Química da UFRGS orientada pelas orientadoras desta pesquisa<sup>13</sup>.

#### **5.4.2- - Formação para os Discentes**

De maneira um pouco diferente do que a atividade formativa dos professores, a ação que foi ofertada aos alunos contemplou os sujeitos participantes da pesquisa (alunos da Etapa I) e também os das outras duas Etapas do TQ. A ação foi realizada em horário de aula, que ocorreu durante a noite, onde cada professor abriu mão de dar suas disciplinas, para que todos os alunos pudessem participar. Além da apresentação do PGR, foi discutido com os alunos sobre os procedimentos necessários para a implementação, manutenção e sucesso do projeto. Foram levados diversos tipos de embalagens e também rótulos para que fosse possível a manipulação dos mesmos.

Ao final da apresentação do PGR também foi aberto espaço para perguntas e questionamentos onde pôde-se observar o interesse dos mesmos como também a preocupação com a questão ambiental, mostrando assim, uma conscientização como cidadãos e futuros profissionais.

Salienta-se que para os discentes foi esclarecido que a responsabilidade legal pelos resíduos químicos gerados nas atividades de aulas práticas é da comunidade escolar, ou seja, professores e alunos.

### 5.4.3-Divulgação do Projeto de Gestão de Resíduos

Como já mencionado neste trabalho, para manutenção e propagação do PGR são necessários treinamentos periódicos dos envolvidos e ampla divulgação para uma maior abrangência. Nesse sentido além das ações formativas ofertadas, foram elaborados pôsteres ilustrativos e explicativos sobre o correto gerenciamento dos resíduos na escola (Figuras 7 e 8). Os pôsteres encontram-se afixados na entrada do laboratório e um está afixado dentro do próprio laboratório.

A divulgação por meio dos pôsteres visa uma constante conscientização da comunidade escolar contribuindo para as propostas desenvolvidas na escola quanto à gestão de resíduos.

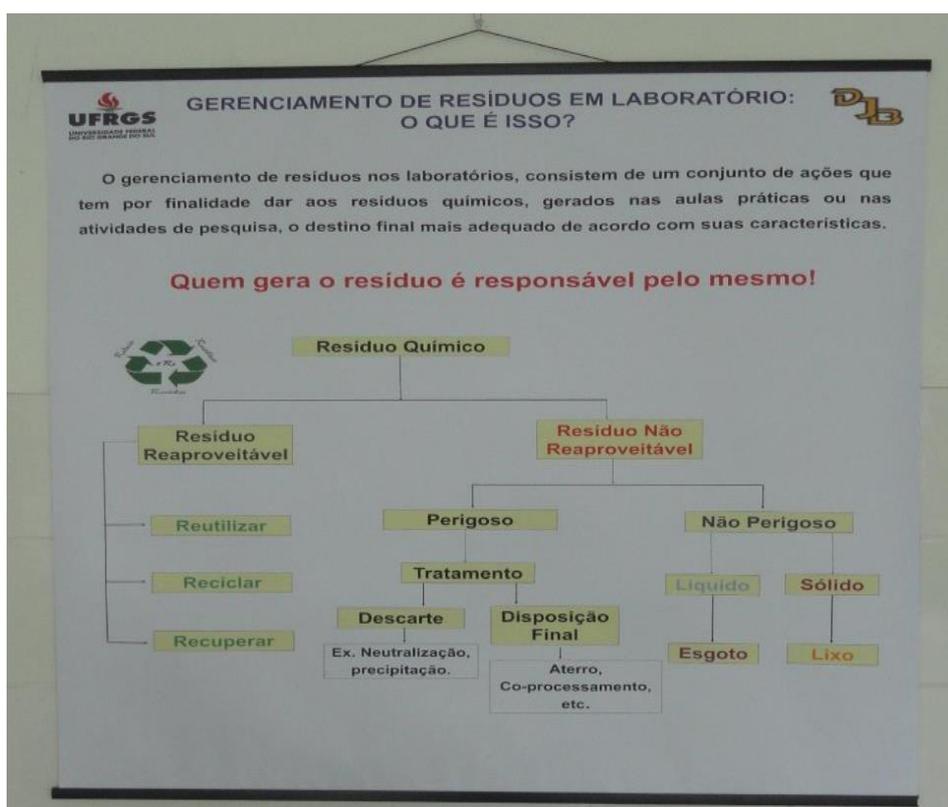


Figura 7: Pôster indicativo dos diferentes tipos de resíduos que podem ser produzidos em um laboratório.

Fonte: A autora.

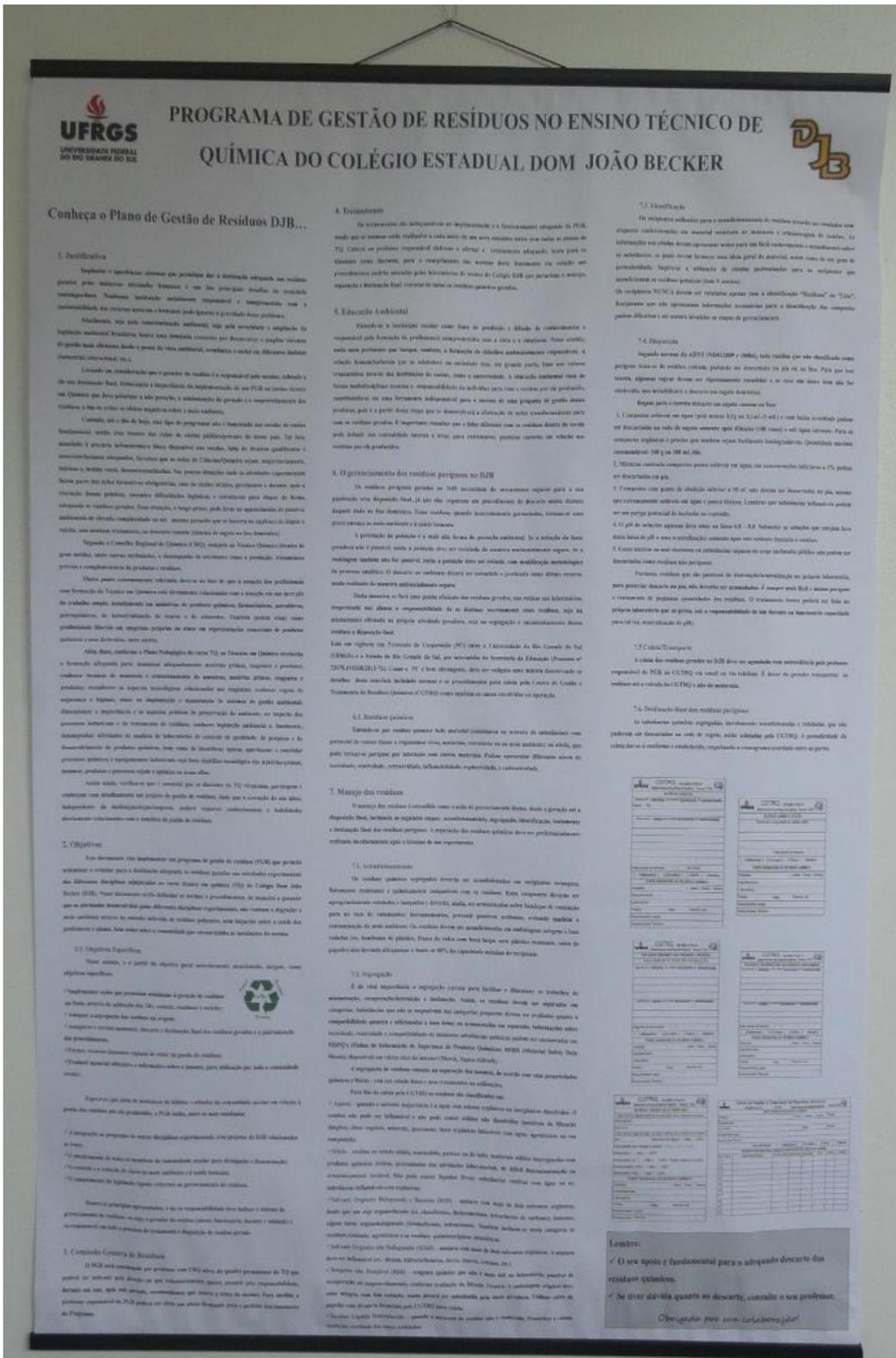


Figura 8: Pôster elaborado a partir do PGR elaborado nesse estudo.

Fonte: A autora.

## 5.5 – READEQUAÇÕES DO MATERIAL DA DISCIPLINA DE QUÍMICA ANALÍTICA QUALITATIVA

Para que o PGR seja inserido de forma efetiva no cotidiano da escola, é de suma importância que inicialmente o material de apoio, empregado nas aulas experimentais, venha a corroborar com seus princípios. Visando contemplar os princípios dos 3R's e seu uso como material de apoio, foi reestruturado o roteiro de atividades práticas da disciplina de Química Analítica Qualitativa<sup>13</sup>, conforme as necessidades previamente identificadas pelos professores. Este material objetiva aprimorar o trabalho que vem sendo desenvolvido pelos professores, além de apresentar as atividades de forma simples e clara e com uma abordagem convergente ao PGR quanto ao descarte dos resíduos químicos e orientação para a elaboração de um caderno ou pasta de protocolo de reagentes que foram solicitados pelas professoras de química. Estes procedimentos efetivados no curso técnico e foram adaptados de Amaral *et al*<sup>6</sup>.

Salienta-se que os professores da escola julgaram importante e fundamental a mudança dos roteiros experimentais (substituição e/ou exclusão de reagentes tóxicos, etc.), para a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel como profissionais e na sociedade. Dessa forma, unindo os objetivos da escola com as necessidades apresentadas pelos professores de Química, levando em consideração à estrutura e realidade da escola, as atividades práticas desenvolvidas foram planejadas de modo a contemplar o princípio dos 3R's corroborando com o PGR.

Sendo assim, o material didático que foi reestruturado servirá como material de apoio para as atividades práticas apresentando atividades que solicitam a realização de um protocolo dos reagentes que serão utilizados nas aulas, redução de volume em sete práticas, onde verificou-se uma redução de 15 mL de reagentes para a utilização de 10 a 12 gotas, e, questionamentos de cunho investigativo sobre reagentes e rejeitos. Desta forma, estes novos procedimentos poderão favorecer o desenvolvimento de novos hábitos e ações que conscientizem acerca da responsabilidade ambiental a qual estão envolvidos os técnicos em química.

É pertinente destacar que a elaboração e implementação do PGR, assim como, a adequação do material de Química Analítica Qualitativa aos princípios dos 3 R's são ações iniciais que estão sendo desenvolvidas com o intuito de alertar para uma necessária mudança de hábitos e práticas. Sendo assim, tem-se ciência de que estas são

ações que dependerão da forte cooperação Universidade-Escola em vários sentidos, seja nas questões financeiras envolvidas no tratamento dos resíduos coletados, seja na abertura de espaço por parte dos professores, para que novos materiais didáticos sejam reestruturados e os princípios do PGR sejam contemplados nas demais disciplinas do TQ e quiçá da escola.

## **5.6 – DIAGNÓSTICO FINAL**

### **5.6.1 – Percepção dos docentes após implementação do Projeto de Gestão de Resíduos**

No questionário final, pode-se perceber a descrição sobre mudanças significativas nas rotinas das aulas experimentais; os resíduos perigosos gerados, que antes eram descartados na pia ou acumulados, passaram a ser recolhidos, acondicionados e rotulados para transporte e disposição final de acordo com as normas do CGTRQ/IQ/UFRGS. Adicionalmente, quando perguntados sobre a mudança nos roteiros experimentais (substituição e/ou exclusão de reagentes tóxicos, etc.) e quanto ao tempo despendido para adequação das referidas práticas, a maioria dos docentes relatou que não encontrou dificuldades nessa etapa do trabalho e que a coleta dos resíduos durante as aulas experimentais demandou pouco tempo. Como se observa com as respostas apresentadas abaixo:

*“Houve modificação no sentido de identificação imediata após cada aula prática ou procedimento. O tempo é mínimo e ocorre de forma simultânea ao experimento”. (Professor C)*

*“Sim, mudou a cultura e a prática da gestão de resíduos. Alunos e professores passaram a refletir mais sobre o gerar menos e a destinação correta com base nos preceitos de gestão. Tempo estimado 1 mês”. (Professor D)*

*“Os resíduos são identificados de modo a separá-los e após rotulados, as embalagens terão seu destino adequado, evitando o acúmulo desses no laboratório”. (Professor A)*

Quando perguntados sobre o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório todos os professores consideraram que é muito

importante e sobre a periodicidade concordam que é necessário realizar o processo de formação a cada seis meses para manter o projeto.

Finalizando, os docentes salientaram que as atividades realizadas permitiram a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel como profissionais e na sociedade. Como segue abaixo:

*“A contribuição se dá pela consciência de que cada pessoa geradora de resíduos tem a responsabilidade sobre os mesmos e deve colaborar obedecendo a rotina implementada pelo projeto”. (Professor C)*

*“Desde a formação o profissional deve saber que existe tratamento para resíduos, sejam de laboratório ou industriais, e a conscientização sobre os problemas ambientais decorrentes dos descartes inadequados”. (Professor A)*

*“Culturalmente, construindo cidadãos críticos e conscientes de seu papel seja na escola ou na sociedade. Só se mudam hábitos pela cultura da correta destinação de resíduos fazendo parte da aprendizagem”. (Professor D)*

Neste sentido, compreende-se que mesmo que os professores já tivessem consciência sobre a relevância da realização do PGR no TQ, as etapas de formação, divulgação e execução do PGR tornaram mais incisivas as motivações sobre o desenvolvimento de rotinas de trabalho onde os alunos, futuros profissionais da área, tivessem contato com atividades de investigação sobre reagentes e resíduos, e, efetuassem a separação, identificação e segregação dos resíduos, como forma de exercitar e se apropriar de hábitos sustentáveis. As respostas dos professores estão apresentadas integralmente no Apêndice L.

#### **5.6.2- Percepção dos discentes após implementação do Projeto de Gestão de Resíduos**

No QF pode-se observar a apropriação das normas do PGR e um nível de conscientização ainda maior como também contribuições para a vida profissional. Quando perguntados sobre o tempo gasto com os novos procedimentos os alunos descreveram que o tempo é mínimo e que não houve grande interferência nas rotinas de laboratório conforme segue:

*“Nas aulas práticas que tivemos descartamos os resíduos na bombona indicada. Um processo muito rápido”.* (Aluno 1)

*“Não. O procedimento é rápido e fácil, no momento da limpeza das vidrarias descartamos os resíduos nos recipientes que ficam próximos a pia, então não leva muito tempo”.* (Aluno 3)

*“Não acredito que tenha modificado, mas sim melhorado, o tempo é mínimo e o meio ambiente e a escola agradecem por este tipo de incentivo”.* (Aluno 4)

Sobre contribuições pessoais e profissionais, eles apontaram habilidades necessárias a um cidadão e ao técnico em química, respectivamente:

*“Com esse projeto estarei apta e consciente do descarte correto de resíduos produzidos em laboratórios”.* (Aluno 3)

*“Vai contribuir para que como profissional possa implementar a coleta dos resíduos na empresa que eu for trabalhar e orientar os demais funcionários sobre o assunto”.* (Aluno 2)

*“Conscientização para não descartar de forma indevida os resíduos”.* (Aluno 7)

*“... conscientização dos resíduos gerados e saber manusear, armazenar e descartar adequadamente”.* (Aluno 6)

Repetindo-se a mesma pergunta feita no QI sobre de quem é a responsabilidade legal dos resíduos, todos os alunos responderam que é de toda comunidade escolar.

Assim, entende-se que as ações formativas e a mudança de procedimentos nas aulas experimentais de química analítica contribuíram para atingir aos objetivos do PGR, mesmo que de forma pontual, pois são nestas disciplinas que há a geração de maior volume de rejeitos. As respostas dos discentes estão apresentadas integralmente no Apêndice M.

## 6- CONCLUSÕES

Como o objetivo geral desta dissertação foi analisar o processo de elaboração e implementação de um PGR em uma escola da rede pública estadual de Porto Alegre, que oferece o curso Técnico em Química (TQ), realizou-se inúmeras visitas ao ambiente escolar, para o diagnóstico do contexto e das necessidades da comunidade em questão. Para organizar os dados originados nas observações, elaborou-se um Diário de Campo. Além disso, coletou-se dados sobre a conscientização dos docentes e discentes através da aplicação de questionários no início do processo e após as etapas de formação e divulgação do PGR.

Desta forma, verificou-se que a escola necessitava de um PGR, pois há a presença de grande quantidade de passivo ambiental armazenado e que um considerável volume de resíduos são gerados nas disciplinas experimentais da área de química analítica. Atualmente, quando falamos em educação profissionalizante é impossível ignorar o fato de que os trabalhadores estão relacionados com a educação, produtividade, competitividade e globalização<sup>11</sup>. Temos que utilizar nossos conhecimentos em prol da sobrevivência do planeta e na melhoria contínua para contribuir com o desenvolvimento sustentável<sup>5</sup>.

Com o aumento do rigor das legislações ambientais<sup>19,20,21</sup> e a conscientização ambiental se faz necessário o uso de conceitos para educar e minimizar os riscos ambientais para toda a sociedade. Nesse sentido o PGR elaborado fundamentou-se no princípio dos 3 R's (reduzir, reutilizar, reciclar)<sup>53</sup>.

Para atingir tais princípios reestruturou-se o roteiro aulas práticas da disciplina de química analítica qualitativa. A reestruturação deste material didático foi um primeiro passo promissor para a manutenção do PGR, pois visa desenvolver novas rotinas nos laboratórios de ensino voltadas à conscientização ambiental sobre os resíduos gerados.

Para divulgar e difundir o PGR, realizou-se a formação do grupo de professores atuantes no TQ e dos discentes que estavam matriculados no curso no primeiro semestre de 2016. Colocar em prática e manter um PGR não é uma tarefa fácil, mas não é impossível, é um processo que deve ser feito de forma gradual e os resultados podem ser observados a médio e longo prazo, mas isso não deve ser motivo para desânimos ou

frustrações<sup>25</sup>. É preciso comprometimento e o envolvimento de todos, mantendo atualizações e verificações constantes para atingir as metas propostas no referido projeto.

Neste sentido, as etapas de formação dos docentes e discentes visou ampliar a conscientização destes sujeitos quanto à conscientização da responsabilidade legal da geração dos resíduos e orientar sobre a correta forma de segregação, identificação e destinação dos resíduos. Também, discutiu-se sobre a importância da adequação dos roteiros das atividades experimentais aos princípios dos 3 R's.

Com os registros do Diário de Campo e com as respostas aos questionários identificou-se que a elaboração e a implementação do PGR foi de grande importância para toda a comunidade da escola investigada. Os relatos de docentes e discentes deixaram claro que o PGR contribui diretamente na formação profissional dos alunos do TQ, como também estimula a consciência ambiental em toda comunidade escolar. Os discentes apontaram que as novas condutas utilizadas nas aulas experimentais foram aperfeiçoadas e que os cuidados tomados com os resíduos poderão ser aplicados em suas futuras práticas profissionais. Ademais, após a implementação do PGR todos os discentes descreveram de forma correta que todos da comunidade escolar são legalmente responsáveis pelos resíduos gerados. Os docentes demonstraram satisfação quanto as etapas formativas e receptividade as orientações do PGR, visto que estes não participaram da elaboração do documento devido à falta de disponibilidade de tempo. A disponibilidade para implantar e amparar o PGR é indicada na literatura como característica fundamental para o efetivação deste <sup>25</sup>.

As etapas propostas por este trabalho foram realizadas com sucesso dado o elevado interesse e participação de professores e alunos, inclusive nos foi solicitado uma nova etapa de formação e divulgação no primeiro semestre de 2017. Esperamos que estas venham a ser estendidas aos semestres posteriores e que siga sendo capaz de mobilizar os sujeitos envolvidos.

Finalmente, com a concretização do convênio entre o CGTRQ-IQ/UFRGS e a Secretaria da Educação do RS, os resíduos gerados por essa instituição de ensino no âmbito do TQ, poderão ser recolhidos pelo CGTRQ favorecendo a implementação, manutenção e expansão do PGR para todos os níveis de ensino da escola.

Como ações futuras a esta pesquisa destaca-se a ampliação do PGR para o Ensino Médio regular, também oferecido nesta escola. Além da reestruturação dos roteiros das aulas práticas das demais disciplinas do TQ no sentido de atender aos princípios norteadores do PGR.

## 7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodrigues, C. R. B. (2009) *Aspectos legais e ambientais do descarte de resíduos de medicamentos*. Dissertação (Mestre em Engenharia de Produção), Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
2. Gerbase, A. E.; Coelho, F. S.; Machado, P. F. L.; Ferreira, V. F. (2005) Gerenciamentos de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa. *Química Nova*, 28 (1), 3.
3. Di Vitta, P. B.; Faria, D. L. A.; Marzorati, L.; Baptista, M.; Bertotti, M.; Serrano, S. H. P.; Di Vitta, C.; Baader, J. W. (2002) Gerenciamento de Resíduos no Instituto de Química da Universidade de São Paulo. *Anais do 2º Encontro Nacional De Segurança Em Química*, CD ROM.
4. Coelho, F.; Lacerda, J. G. A.; Thomaz, E.; Carneiro, E. M.; Gomes, L.; Teixeira, E. N.; Solferini, V. N.; Coelho, R. F.; Furlani, R. P. Z.; Gândara, A. L. N.; Ponezi, A. L.; Rehder, V. L. G.; Causo Neto, J. P.; Romano, J. A. (2002) Implantação do Programa Institucional de Gerenciamento de Resíduos da Unicamp – Resultados preliminares. *Anais do 2º Encontro Nacional De Segurança Em Química*, CD ROM.
5. Cunha, C. J. (2001) O programa de gerenciamento dos resíduos laboratoriais do departamento de química da UFPR, *Química Nova*, 24 (3), 424-427.
6. Amaral, S. T.; Machado, P. F. L.; Peralba, M. C. R.; Camara, M. R.; Santos, T.; Berleze, A. L.; Falcão, H. L.; Martinelli, M.; Gonçalves, R. S.; Oliveira, E. R.; Brasil, J. L.; Araújo, M. A.; Borges, A. C. A. (2001) 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*, 24 (3), 419-423.

7. Zanella, G. (2002) Gerenciamento de resíduos perigosos na FURB em conformidade com a NBR ISO 14001. *Anais do 2º Encontro Nacional De Segurança Em Química*, CD ROM.
8. Demanan, A. S.; Funk, S.; Hepp, L. U.; Adário, A. M. S.; Pergher, S. B. C. (2004) Programa de gerenciamento de resíduos dos laboratórios de graduação da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Erechim. *Química Nova*, 27 (4), 674-677.
9. Bersch, G. A.; Gonçalves, C. V.; Machado, M. (2004) Gerenciamento de resíduos na UNIVATES. *Anais do 3º Encontro Nacional De Segurança Em Química*, CD ROM.
10. Cavalcante, C; Di Vitta, P. B. (2014) Gerenciamento de resíduos de laboratórios didáticos do Ensino Médio: Núcleo comum e Ensino Técnico. *Revista Acadêmica Oswaldo Cruz*, 2 (5). Recuperado de [http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Cleusa\\_Cavalcante.pdf](http://revista.oswaldocruz.br/Content/pdf/Cleusa_Cavalcante.pdf)
11. Almeida, A. (2007) *Educação Ambiental. A importância da dimensão ética*. Lisboa: Livros Horizonte.
12. Nogueira, J. C. Silva, R. R., Rocha-Filho, R. C., Hartwig, D. R., Dalpian, M., Tunes, E., De Rose, T. M. S. (1981). Descrição e análise de problemas de desempenho de professores de química do segundo grau na região de São Carlos, São Paulo. *Química Nova*, 4(2), 44-48.
13. Nectoux, A. S. (2016) *Reestruturação de material didático para atividades práticas de química analítica segundo o princípio dos 3Rs*. Trabalho de conclusão de graduação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
14. Passos, C. G.; Salgado, T. D. M. (2014) As ações formativas do subprojeto química do programa institucional de bolsa de iniciação científica à docência (PIBID) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). *Libro de resúmenes del*

*Encuentro Latinoamericano y de España de Colectivos y Redes de Docentes y Escolares que Hacen Investigación desde la Escuela y la Comunidad*, 1-7.

15. Nolasco, F. R.; Tavares, G. A.; Bendassolli, J. A. (2006) Implantação de programas de gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais em universidades: análise crítica e recomendações. *Engenharia Sanitária Ambiental*, 11 (2), 118-124.

16. Grippi, S. (2001) *Lixo, reciclagem e sua história: guia para as prefeituras brasileiras*. Rio de Janeiro: Interciência.

17. Valle, C. E. (2002) *Qualidade Ambiental: ISO 14000*. São Paulo: Editora SENC São Paulo.

18. Dias, G. F. (2003) *Educação Ambiental: princípios e práticas*. 8ª ed. São Paulo: Gaia.

19. Brasil. Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Recuperado de [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm)

20. Brasil. Constituição. *Constituição da Republica Federativa do Brasil*: promulgada em 5 de outubro de 1988. Recuperado de [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)

21. Brasil. Lei Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Recuperado de [www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm)

22. Vilhena, A. (1999) *Guia da Coleta Seletiva de Lixo*. CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem, São Paulo. Recuperado de [http://cempre.org.br/upload/arq/o\\_19q4hmlrq1n8o166v1pl4onjv2ba.pdf](http://cempre.org.br/upload/arq/o_19q4hmlrq1n8o166v1pl4onjv2ba.pdf)

23. Associação Brasileira de Normas Técnicas–ABNT NBR ISO14001 (2004). *Sistemas de Gestão Ambiental – Requisitos com orientação para uso*. Recuperado de [www.abnt.org.br/publicacoes2/category/146-abnt-nbr-iso-14001?...396...abnt-nbr...](http://www.abnt.org.br/publicacoes2/category/146-abnt-nbr-iso-14001?...396...abnt-nbr...)
24. Leite, W. C. A. (1997) *Estudo da gestão de resíduos sólidos: uma proposta de modelo tomando a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI – 5) como referência*. São Carlos. Tese de Doutorado, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
25. Jardim, W. F. (1998) Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. *Química Nova*, 21(5), 671-673.
26. Ashbrook, P. C.; Reinhardt, P. A. (1985) Hazardous wastes in academia. *Environmental Science & Technology*, 19 (2), 1150-1155.
27. Izzo, R. M. (2000) Waste minimization and pollution prevention in university laboratories. *Chemical Health & Safety*, 29-33.
28. Kaufman, J. A. (1990) *Waste Disposal in Academic Institutions*, New York:Lewis Publishers.
29. Lunn, G.; Sansone, E. B. (1994) Safe disposal of highly reactive chemicals. *Journal Chemical Education*, 71, 972-976.
30. Amour, M. A. (1996) *Hazardous laboratory chemicals disposal guide*. Boca Raton: Lewis.
31. Alberguini, L. B. A.; Silva, L. C.; Rezende, M. O. O. (2003) Laboratório de Resíduos Químicos do Campus USP-São Carlos – Resultados da experiência pioneira em gestão e gerenciamento de resíduos em um campo universitário. *Química Nova*, 26(2), 291-295.

32. Tavares, G. A. (2004) *Implementação de um programa de gerenciamento de resíduos químicos e águas servidas nos laboratórios de ensino e pesquisa do CENA/USP*. Tese de Doutorado – Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo.
33. Barbosa, D. P.; Oigman, S. S.; Costa, M. A. S.; Pacheco, E. B. (2003) Gerenciamento dos resíduos dos laboratórios do Instituto de Química da Universidade Estadual do Rio de Janeiro como um projeto educacional e ambiental. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 8 (3), 114-119.
34. Dalston, R. C. R. (2004) Resíduos químicos e de saúde das USSF/UCB. *Anais do 3º Encontro Nacional De Segurança Em Química*, CD ROM.
35. Sassioto, M. L. P.; Salvador, N. N. B.; Corneto, E. C. (2004) Gerenciamento de resíduos químicos na Universidade Federal de São Carlos. *Anais do 3º Encontro Nacional De Segurança Em Química*, CD ROM.
36. Afonso, J. C.; Noronha, L. A.; Felipe, R. P. e Fredinger, N. (2003) Gerenciamento de resíduos laboratoriais: recuperação de elementos e preparo para descarte final. *Química Nova*, 26(4), 602-611.
37. UFPA (2009) *Plano de gerenciamento de resíduos de saúde do HUBFS*, Belém/Pará. Recuperado de <http://www.bettina.ufpa.br/documentos/pgrssatualbettina.pdf>
38. Imbrosi, D.; Guaritá-Santos, A. J. M.; Barbosa, S. S.; Shintaku, S. F.; Monteiro, H. J.; Ponce, G. A. E.; Furtado, J. G.; Tinoco, C. J.; Mello, D. C.; Machado, P. F. L. (2006) Gestão de resíduos químicos em universidades: Universidade de Brasília em foco. *Química Nova*, 29 (2), 404-409.
39. Souza, R. S. (2000) *Entendendo a questão ambiental. Temas de economia, política e gestão do meio ambiente*. Santa Cruz do Sul: Edunisc.

40. Salvadego, W. N. C.; Laburú, C. E. (2009) Uma análise das relações do saber profissional do professor do ensino médio com a atividade experimental no ensino de química. *Química Nova na Escola*, 31 (3), 213-223.
41. Silva, L. H. S.; Zanon, L. B. (2000) A experimentação no ensino de ciências. Em Aragão, R. M. R. e Schnetzler, R. P. (Orgs.), *Ensino de ciências: fundamentos e abordagens*. Campinas: R. V. Gráfica e Editora Ltda.
42. Gimenez, S. M. N.; Alfaya, A. A. S.; Alfaya, R. V. S.; Yabe, M. J. S.; Galao, O. F.; Bueno, E. A. S.; Paschoalino, M. P.; Pescada, C. E. A.; Hirossi, T.; Bonfim, P. (2006) Diagnóstico das condições de laboratório, execução de atividades práticas e resíduos químicos produzidos nas escolas de Ensino Médio de Londrina – PR, *Química Nova na Escola*, 23, 32-36.
43. Pereira, L. A. C. (2003) *A rede federal de educação tecnológica e o desenvolvimento local*. Dissertação (Mestrado em Planejamento Regional e Gestão de Cidades) - Universidade Cândido Mendes, Campos dos Goytacazes.
44. Fonseca, C. S. (1986) *História do ensino industrial no Brasil*. 3 ed. 5 v. Rio de Janeiro: Senai.
45. Brasil. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.
46. Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução CEB nº 02, de 30 de janeiro de 2012. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para Ensino Médio.
47. Conselho Federal De Química. Resolução Normativa nº 36 de 25/ 4/1974. Dá atribuições aos profissionais da Química e estabelece critérios para concessão das mesmas, em substituição à Resolução Normativa nº26.

48. Escola (2011) *Projeto Político Pedagógico do Curso Técnico em Química do Colégio Estadual Dom João Becker*, Porto Alegre.
49. Lüdke, M.; André, M. (1986) *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
50. Yin, R. K. (2005) *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookmam.
51. Porlán, A. R.; Martín, J. (1998) *El diario del profesor: Un recurso para la investigación en el aula*. Sevilla: Díada.
52. Marconi, M. A.; Lakatos, E. M. (2003) *Fundamentos de Metodologia Científica*. São Paulo: Atlas.
53. Hirata, S.; Pantaleão, E. O.; Pires, W. L. R.; Bressan, I. (2015) Ecoeficiência e Inovação nas Micro e Pequenas Empresas: Um Estudo na Prillav Lavanderia. *Anais do Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade*, 1-10.

# Anexo

## ANEXO A



Serviço Público Federal

**PROTOCOLO DE COOPERAÇÃO QUE ENTRE SI CELEBRAM A UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL E O ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, POR INTERMÉDIO DA SECRETARIA DA EDUCAÇÃO (Processo. nº 23078.010368/2015-72).**

A **UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**, autarquia pública federal, com sede na Av. Paulo Gama, 110, 6º andar, em Porto Alegre, RS, inscrita no CNPJ sob nº 92.969.856/0001-98, doravante denominada UFRGS, neste ato representada por seu Reitor, CARLOS ALEXANDRE NETTO, portador da Carteira de Identidade nº 9006247821, SSP-RS e inscrito no CPF sob o nº **346005820/04** e o **ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**, por intermédio da **SECRETARIA DA EDUCAÇÃO**, com sede na Av. Borges de Medeiros, 1501, Porto Alegre, RS, inscrita no CNPJ sob o nº 92.941.681/0001-00, doravante denominada SECRETARIA, neste ato representado pelo Titular, CARLOS EDUARDO VIEIRA DA CUNHA, resolvem firmar o presente Protocolo de Cooperação, com fundamento na Lei nº 8.666/93 e mediante as cláusulas e as condições seguintes:

### **CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO**

O presente Protocolo de Cooperação tem por objeto a conjugação de esforços entre a UFRGS e a SECRETARIA, visando a realização de ações de interesse comum abrangendo assessoria técnica, elaboração de estudos e pesquisas, bem como propostas nas áreas de ensino, pesquisa e extensão, conforme Convênios específicos e planos de trabalho a serem elaborados em conjunto entre os participantes.

### **CLÁUSULA SEGUNDA – DA FORMA DE COOPERAÇÃO**

As ações conjuntas previstas neste instrumento serão estabelecidas através de Convênios e/ou Contratos específicos a serem firmados pela SECRETARIA e pela UFRGS. As definições acerca dos recursos financeiros, humanos e técnicos necessários, e a fixação dos prazos e custos envolvidos serão feitas nos termos do disposto no parágrafo 1º do artigo 116 da Lei 8.666, de 21/06/93.

Os Convênios e/ou Contratos aprovados pelas partes e anexados como parte integrante deste "Protocolo de Cooperação", poderão, se necessário, incluir outras entidades públicas ou privadas.

### **CLÁUSULA TERCEIRA – DA EXECUÇÃO**

As ações serão definidas em instrumentos jurídicos adequados, observando as seguintes finalidades:

a – desenvolver programas de formação continuada trabalhadores em educação (professores, funcionários, dirigentes e especialistas);

Assinatura manuscrita em tinta preta, consistindo de um nome estilizado e uma data.

b – construir uma agenda de pesquisa voltada aos interesses da Educação Básica e do Ensino Superior.

c – interagir o conhecimento acadêmico nas áreas de ensino, pesquisa e extensão com as necessidades da rede pública de ensino, através de assessorias, consultorias e outras formas de relacionamento possíveis;

d – democratizar o acesso a informações e experiências educacionais;

e – criar condições que contribuam para o desenvolvimento local e regional através de ações conjuntas.

#### CLÁUSULA QUARTA – DA COORDENAÇÃO

Cada instrumento jurídico (Convênio, Acordo, Contrato, ou outro específico) corresponderá a um projeto cuja coordenação será integrada por um representante da SECRETARIA e um representante da UFRGS

#### CLÁUSULA QUINTA – DA VIGÊNCIA

O presente Protocolo de Cooperação entrará em vigor na data da sua assinatura e terá validade de 5 (cinco) anos, podendo ser prorrogado mediante Termo Aditivo, preservado o objeto

#### CLÁUSULA SEXTA – DA DENÚNCIA

O presente instrumento poderá ser denunciado por acordo dos partícipes ou por inadimplemento de qualquer de suas cláusulas, cessando os efeitos em 3 (três) meses após oficializada a denúncia, respeitados os compromissos anteriormente assumidos.

#### CLÁUSULA SÉTIMA – DO FORO

Fica eleito o Foro da Justiça Federal, Seção Judiciária do Estado do Rio Grande do Sul, para resolver eventuais questões decorrentes do presente Protocolo de Cooperação.

E, por estarem de pleno acordo com as cláusulas e as condições estabelecidas, firmam o presente Protocolo de Cooperação, em 2 (duas) vias de igual teor, para o mesmo fim, na presença das testemunhas abaixo

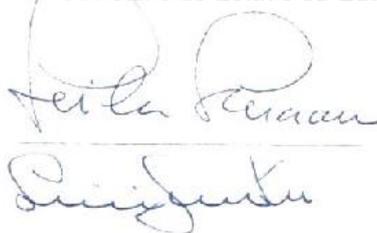
Porto Alegre, 12 de Agosto de 2015.

  
CARLOS ALEXANDRE NETTO,  
Reitor da UFRGS.

Testemunhas:



  
CARLOS EDUARDO VIEIRA DA CUNHA,  
Secretário de Estado da Educação



# Apêndices

## APÊNDICE A

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezados:

Estamos desenvolvendo uma pesquisa de Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Química da UFRGS, sob orientação das professoras Dra. Carla Sirtori e Dra. Camila Greff Passos, intitulada: *Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos no ensino técnico*. Com esta pesquisa buscamos poder contribuir com a elaboração de um projeto de gestão de resíduos químicos. Inicialmente, será realizado um inventário e identificação dos passivos ambientais presentes nessa instituição. Adicionalmente, com vistas à redução dos resíduos gerados durante as disciplinas experimentais do curso Técnico de Química (TQ), pretende-se avaliar e aprimorar os roteiros das disciplinas experimentais da área de Química Analítica, utilizando diferentes estratégias que favoreçam a redução dos volumes de resíduos produzidos, diminuição do potencial tóxico dos mesmos e estabelecer protocolos de tratamento/disposição para os rejeitos. Finalmente, após a elaboração do projeto de gestão, será realizada uma ação de formação e conscientização dos docentes e alunos do TQ, para que todos conheçam e possam adaptar suas práticas às orientações do referido documento, podendo assim implementá-lo e sustentá-lo.

A sua participação é muito importante, para isso solicitamos a sua autorização, abaixo assinada, **para participar do registro das atividades em sala de aula por meio de gravadores de voz e como respondente dos questionários que serão utilizados**. Os resultados deste estudo serão utilizados para produção e publicação de textos de caráter científico, pois estes dados farão parte de uma dissertação de Mestrado. A sua identidade será mantida em sigilo e sua voz será utilizada apenas para os fins desta pesquisa. Você poderá retirar-se do estudo a qualquer momento.

Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos, entre em contato pelo fone: 3308-7796 ou e-mails: carla.sirtori@ufrgs.br - camila.passos@ufrgs.br - julia.ramm@hotmail.com

### DECLARAÇÃO

Eu, \_\_\_\_\_ declaro que fui esclarecido(a) sobre os objetivos e justificativas deste estudo de forma clara e detalhada e que concordo em participar desta pesquisa.

Porto Alegre, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

Assinatura do(a) participante: \_\_\_\_\_

## **APÊNDICE B**

**COLÉGIO ESTADUAL DOM JOÃO BECKER  
CURSO TÉCNICO EM QUÍMICA**

**PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS NO ENSINO TÉCNICO DE  
QUÍMICA DO COLÉGIO ESTADUAL DOM JOÃO BECKER**

Porto Alegre  
2015

## SUMÁRIO

1. Introdução
2. Justificativa
3. Objetivos
  - 3.1. Objetivos específicos
4. Comissão gestora de resíduos
5. Treinamento
6. Educação ambiental
7. O gerenciamento dos resíduos perigosos no DJB
  - 7.1. Resíduos químicos
8. Manejo dos resíduos
  - 8.1. Acondicionamento
  - 8.2. Segregação
  - 8.3. Identificação
  - 8.4. Disposição
  - 8.5. Coleta/Transporte
  - 8.6. Destinação final dos resíduos perigosos
9. Anexos
10. Referências Bibliográficas

## 1. Introdução

Os resíduos são rejeitos produzidos pelo homem que necessitam de procedimentos adequados para poderem ser descartados. São produzidos em todos os estágios das atividades humanas, variando apenas, em termos de composição e de volume, decorrentes das práticas de consumo e dos métodos de produção. Como resultado da sobrevivência e desenvolvimento mundial, mediante a evolução e progresso científico, temos a geração de um grande volume de resíduos.

Conseqüentemente, problemas como a proliferação de doenças, degradação do ambiente e desperdício de recursos naturais, torna fundamental, por parte de todos, o correto gerenciamento destes resíduos. As principais preocupações estão voltadas para as repercussões que podem ter sobre a saúde humana e sobre o meio ambiente (solo, água, ar e paisagem).

Neste contexto, o desenvolvimento de um plano de gestão de resíduos para instituições escolares de ensino médio e/ou técnico deve ser visto como uma necessidade manifesta já que oportunizar aos discentes trabalhos experimentais, demonstrativos ou não, levarão, inevitavelmente a produção de resíduos. Nessa realidade, em geral, as quantidades de resíduos geradas nas atividades experimentais, serão muito pequenas se comparadas as indústrias, porém, estes resíduos são constituídos de grande diversidade de substâncias, muitas vezes tóxicas.

Desde o ponto de vista legal, a instituição escolar é responsável pelo controle e descarte dos resíduos gerados, devendo, ainda, ser um agente ativo no processo de sensibilização das pessoas (dentro e fora da comunidade escolar), para o respeito e cuidado com o meio ambiente. Além disso, como formadora e disseminadora de conhecimento, a instituição escolar deve permitir que os discentes do curso técnico em Química, cheguem ao final do curso dominando os procedimentos básicos de segurança e proteção ambiental, conscientizados e capazes de desenvolver desde ações cotidianas até assumir condutas profissionais que objetivem a preservação do meio ambiente de forma sustentável.

A presente proposta detalhará o Programa de Gestão de Resíduos (PGR) no ensino técnico de química (TQ) do Colégio Estadual Dom João Becker (DJB).

## 2. Justificativa

Implantar e aperfeiçoar sistemas que permitam dar a destinação adequada aos resíduos gerados pelas inúmeras atividades humanas é um dos principais desafios da sociedade contemporânea. Nenhuma instituição socialmente responsável e comprometida com a sustentabilidade dos recursos naturais e humanos pode ignorar a gravidade desse problema.

Atualmente, seja pela conscientização ambiental, seja pela severidade e ampliação da legislação ambiental brasileira, houve uma demanda crescente por desenvolver e ampliar sistemas de gestão mais eficientes desde o ponto de vista ambiental, econômico e social em diferentes âmbitos (industrial, educacional, etc.).

Levando em consideração que o gerador do resíduo é o responsável pelo mesmo, cabendo a ele sua destinação final, destacamos a importância da implementação de um PGR no ensino técnico em Química que deve priorizar a não geração, a minimização da geração e o reaproveitamento dos resíduos, a fim de evitar os efeitos negativos sobre o meio ambiente.

Contudo, até o dia de hoje, esse tipo de programas não é fomentado nas escolas de ensino fundamental, médio e/ou técnico das redes de ensino público/privado do nosso país. Tal fato, associado à precária infraestrutura física disponível nas escolas, falta de técnicos qualificados e materiais/insumos adequados, favorece que as aulas de Ciências/Química sejam, majoritariamente, teóricas e, muitas vezes, descontextualizadas. Nas poucas situações onde as atividades experimentais fazem parte das ações formativas obrigatórias, caso do ensino técnico, geralmente o docente, após a execução dessas práticas, encontra dificuldades logísticas e estruturais para dispor de

forma adequada os resíduos gerados. Essa situação, a longo prazo, pode levar ao aparecimento de passivos ambientais de elevada complexidade ou até mesmo permitir que se incorra no equívoco de dispor o rejeito, sem nenhum tratamento, no descarte comum (sistema de esgoto ou lixo doméstico).

Segundo o Conselho Regional de Química (CRQ), compete ao Técnico Químico (técnico de grau médio), entre outras atribuições, o desempenho de atividades como a produção; tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos.

Outro ponto extremamente relevante deve-se ao fato de que a atuação dos profissionais com formação de Técnico em Química está diretamente relacionada com a atuação em um mercado de trabalho amplo, notadamente em indústrias de produtos químicos, farmacêuticos, petrolíferos, petroquímicos, de industrialização de couros e de alimentos. Também podem atuar como profissionais liberais em empresas próprias ou atuar em representações comerciais de produtos químicos e seus derivados, entre outros.

Além disso, conforme o Plano Pedagógico do curso TQ, os Técnicos em Química receberão a formação adequada para: manusear adequadamente matérias primas, reagentes e produtos; conhecer técnicas de manuseio e armazenamento de amostras, matérias primas, reagentes e produtos; reconhecer os aspectos toxicológicos relacionados aos reagentes; conhecer regras de segurança e higiene; atuar na implantação e manutenção de sistemas de gestão ambiental; dimensionar a importância e os aspectos práticos de preservação do ambiente, no impacto dos processos industriais e de tratamento de resíduos; conhecer legislação ambiental e, finalmente, desempenhar atividades de analista de laboratórios de controle de qualidade, de pesquisa e de desenvolvimento de produtos químicos, bem como de identificar, operar, aperfeiçoar e controlar processos químicos e equipamentos industriais cuja base científico-tecnológica das matérias-primas, insumos, produtos e processos sejam a química ou áreas afins.

Assim sendo, verifica-se que é essencial que os discentes do TQ vivenciem, participem e conheçam com detalhamento um projeto de gestão de resíduos, dado que a execução do seu labor, independente da

instituição/órgão/empresa, poderá requerer conhecimentos e habilidades diretamente relacionados com a temática de gestão de resíduos.

### 3. Objetivos

Este documento visa implementar um programa de gestão de resíduos (PGR) que permita minimizar e orientar para a destinação adequada os resíduos gerados nas atividades experimentais das diferentes disciplinas ministradas no curso técnico em química (TQ) do Colégio Dom João Becker (DJB). Nesse documento serão definidas as normas e procedimentos, de maneira a garantir que as atividades desenvolvidas pelas diferentes disciplinas experimentais, não venham a degradar o meio ambiente através da emissão indevida de resíduos poluentes, nem impactar sobre a saúde dos professores e alunos, bem como sobre a comunidade que circunvizinha as instalações do mesmo.

#### 3.1. Objetivos Específicos

Nesse sentido, e a partir do objetivo geral anteriormente mencionado, surgem, como objetivos específicos:

- # Implementar ações que permitam minimizar a geração de resíduos na fonte, através da aplicação dos 3Rs: reduzir, reutilizar e reciclar;

- # Adequar a segregação dos resíduos na origem;

- # Assegurar o correto manuseio, descarte e destinação final dos resíduos gerados e a padronização dos procedimentos;

- # Formar recursos humanos capazes de atuar na gestão de resíduos;

- # Produzir material educativo e informativo sobre o assunto, para utilização por toda a comunidade escolar;

Espera-se, que além de mudanças de hábitos e atitudes da comunidade escolar em relação à gestão dos resíduos por ela produzidos, o PGR tenha, entre os seus resultados:

- # A integração ao programa de outras disciplinas experimentais, e/ou projetos do DJB relacionados ao tema;

# O envolvimento de todos os membros da comunidade escolar para divulgação e disseminação;

# O controle e a redução de riscos ao meio ambiente e à saúde humana;

# O cumprimento da legislação vigente referente ao gerenciamento de resíduos.

Dentre os princípios apresentados, o da co-responsabilidade deve balizar o sistema de gerenciamento de resíduos, ou seja, o gerador do resíduo (aluno, funcionário, docente e unidade) é co-responsável em todo o processo de tratamento e disposição do resíduo gerado.

#### 4. Comissão Gestora de Resíduos

O PGR será coordenado por professor com CRQ ativo, do quadro permanente do TQ que poderá ser indicado pela direção ou que voluntariamente queira assumir esta responsabilidade, durante um ano, após este período, recomendamos que ocorra a troca do mesmo. Para auxiliar o professor responsável do PGR poderá ser eleito um aluno formando para o perfeito funcionamento do Programa.

#### 5. Treinamento

Os treinamentos são indispensáveis na implementação e o funcionamento adequado do PGR, sendo que os mesmos serão realizados a cada início de um novo semestre letivo com todos os alunos do TQ. Caberá ao professor responsável elaborar e ofertar o treinamento adequado, tanto para os discentes como docentes, para o cumprimento das normas deste documento em relação aos procedimentos padrão adotados pelos laboratórios de ensino do Colégio DJB que permitam o manejo, separação e destinação final corretos de todos os resíduos químicos gerados.

#### 6. Educação Ambiental

Entende-se a instituição escolar como fonte de produção e difusão de

conhecimentos e responsável pela formação de profissionais comprometidos com a ética e a cidadania. Nesse sentido, nada mais pertinente que busque, também, a formação de cidadãos ambientalmente responsáveis. A relação homem/natureza que se estabelece na sociedade tem, em grande parte, base nos valores transmitidos através das instituições de ensino, como a universidade. A educação ambiental vista de forma multidisciplinar acentua a responsabilidade do indivíduo para com o resíduo por ele produzido, constituindo-se em uma ferramenta indispensável para o sucesso de uma proposta de gestão desses produtos, pois é a partir dessa etapa que se desenvolverá a efetivação de ações transformadoras para com os resíduos gerados. É importante ressaltar que o lidar diferente com os resíduos dentro da escola pode induzir sua comunidade interna a levar, para extramuros, posturas corretas em relação aos resíduos por ela produzidos.

#### 7. O gerenciamento dos resíduos perigosos no DJB

Os resíduos perigosos gerados no DJB necessitam de mecanismos seguros para a sua passivação e/ou disposição final, já que eles requerem um procedimento de descarte muito distinto daquele dado ao lixo doméstico. Esses resíduos, quando incorretamente gerenciados, tornam-se uma grave ameaça ao meio ambiente e à saúde humana.

A prevenção da poluição é a mais alta forma de proteção ambiental. Se a redução da fonte geradora não é possível, então a poluição deve ser reciclada de maneira ambientalmente segura. Se a reciclagem também não for possível, então a poluição deve ser evitada, com modificação metodológica do processo analítico. O descarte no ambiente deverá ser entendido e praticado como último recurso, sendo realizado de maneira ambientalmente segura.

Desta maneira, se fará uma gestão eficiente dos resíduos gerados, nas rotinas nos laboratórios, despertando nos alunos a responsabilidade de se destinar corretamente esses resíduos, seja na minimização efetuada na própria atividade geradora, seja na segregação e encaminhamento desses resíduos a disposição final.

Está em vigência um Protocolo de Cooperação (PC) entre a Universidade do Rio Grande do Sul (UFRGS) e o Estado do Rio Grande do Sul,

por intermédio da Secretaria da Educação (Processo nº 23078.010368/2015-72). Como o PC é bem abrangente, deve ser redigida uma minuta descrevendo os detalhes deste convênio incluindo normas e os procedimentos para coleta pelo Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos (CGTRQ) como também os custos envolvidos na operação.

### 7.1. Resíduos químicos

Entende-se por resíduo químico todo material (substância ou mistura de substâncias) com potencial de causar danos a organismos vivos, materiais, estruturas ou ao meio ambiente; ou ainda, que pode tornar-se perigoso por interação com outros materiais. Podem apresentar diferentes níveis de toxicidade, reatividade, corrosividade, inflamabilidade, explosividade, e radioatividade.

## 8. Manejo dos resíduos

O manejo dos resíduos é entendido como a ação de gerenciamento destes, desde a geração até a disposição final, incluindo as seguintes etapas: acondicionamento, segregação, identificação, tratamento e destinação final dos resíduos perigosos. A separação dos resíduos químicos deve ser preferencialmente realizada imediatamente após o término de um experimento.

### 8.1. Acondicionamento

Os resíduos químicos segregados deverão ser acondicionados em recipientes estanques, fisicamente resistentes e quimicamente compatíveis com os resíduos. Estes recipientes deverão ser apropriadamente rotulados e tampados e deverão, ainda, ser armazenados sobre bandejas de contenção para no caso de vazamentos/ derramamentos, prevenir possíveis acidentes, evitando também a contaminação do meio ambiente. Os resíduos devem ser acondicionados em embalagens íntegras e bem vedadas (ex. bombonas de plástico, frasco de vidro com boca larga, saco plástico resistente, caixa de

papelão) não devendo ultrapassar o limite de 80% da capacidade máxima do recipiente.

## 8.2. Segregação

É de vital importância a segregação correta para facilitar e dinamizar os trabalhos de minimização, recuperação/destruição e destinação. Assim, os resíduos devem ser separados em categorias. Substâncias que não se enquadram nas categorias propostas devem ser avaliadas quanto à compatibilidade química e adicionadas a uma delas, ou armazenadas em separado. Informações sobre toxicidade, reatividade e compatibilidade de inúmeras substâncias químicas podem ser encontradas em FISPQ's (Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos) MSDS (*Material Safety Data Sheets*), disponíveis em vários sites da internet (Merck, Sigma-Aldrich).

A segregação de resíduos consiste na separação dos mesmos, de acordo com suas propriedades químicas e físicas, com seu estado físico e seus tratamentos ou utilizações.

Para fins de coleta pelo CGTRQ os resíduos são classificados em:

# Aquoso - quando o solvente majoritário é a água com solutos orgânicos ou inorgânicos dissolvidos. O resíduo não pode ser inflamável e não pode conter sólidos não dissolvidos (passíveis de filtração simples); óleos vegetais, minerais, querosene; fases orgânicas imiscíveis com água; agrotóxicos na sua composição.

# Sólido - resíduo no estado sólido, semissólido, pastoso ou de iodo; materiais sólidos impregnados com produtos químicos tóxicos, provenientes das atividades laboratoriais, de difícil descontaminação ou economicamente inviável. Não pode conter líquidos livres; substâncias reativas com água ou ar; substâncias inflamáveis e/ou explosivas.

# Solvente Orgânico Halogenado e Benzeno (SOH) - mistura com mais de dois solventes orgânicos, desde que um seja organoclorado (ex. clorofórmio, diclorometano, tetracloreto de carbono); benzeno; algum outro organohalogenado (bromofórmio, iodometano). Também incluem-se nesta

categoria os resíduos contendo agrotóxicos e os resíduos quimioterápicos citostáticos.

# Solvente Orgânico não Halogenado (SOñH) - mistura com mais de dois solventes orgânicos. A mistura deve ser inflamável (ex.: álcoois, hidrocarbonetos, éteres, ésteres, cetonas, etc.)

# Reagente não Desejável (RñD) – reagente químico que não é mais útil no laboratório, passível de recuperação ou reaproveitamento, conforme avaliação da Divisão Técnica. A embalagem original deve estar íntegra, com boa vedação, senão deverá ser substituída pela fonte geradora. Utilizar caixa de papelão com divisória fornecida pelo CGTRQ para coleta.

# Resíduo Líquido Desconhecido – quando a natureza do resíduo não é conhecida. Preencher o rótulo conforme resultado dos testes realizados.

### 8.3. Identificação

Os recipientes utilizados para o acondicionamento de resíduos deverão ser rotulados com etiquetas confeccionadas em material resistente ao manuseio e armazenagem do resíduo. As informações nos rótulos devem apresentar meios para um fácil conhecimento e entendimento sobre as substâncias, os quais devem fornecer uma ideia geral do material, assim como de seu grau de periculosidade. Sugere-se a utilização de rótulos padronizados para os recipientes que acondicionam os resíduos químicos (item 9. anexos)

Os recipientes NUNCA devem ser rotulados apenas com a identificação “Resíduos” ou “Lixo”.Recipientes que não apresentam informações necessárias para a identificação dos compostos podem dificultar e até mesmo invalidar as etapas do gerenciamento.

### 8.4. Disposição

Segundo normas da ABNT (NBR12809 e 10004), todo resíduo que não classificado como perigoso trata-se de resíduo comum, podendo ser descartado na pia ou no lixo. Para que isso ocorra, algumas regras devem ser rigorosamente atendidas e se caso um único item não for obedecido, isso inviabilizará o descarte em esgoto doméstico.

Regras para o correto descarte em esgoto comum ou lixo:

1. Compostos solúveis em água (pelo menos 0,1g ou 0,1mL/3 mL) e com baixa toxicidade podem ser descartados na rede de esgoto somente após diluição (100 vezes) e sob água corrente. Para os compostos orgânicos é preciso que também sejam facilmente biodegradáveis. Quantidade máxima recomendável: 100 g ou 100 mL/dia.
2. Misturas contendo compostos pouco solúveis em água, em concentrações inferiores a 2% podem ser descartados em pia.
3. Compostos com ponto de ebulição inferior a 50 °C não devem ser descartados na pia, mesmo que extremamente solúveis em água e pouco tóxicos. Lembrar que substâncias inflamáveis podem ser um perigo potencial de incêndio ou explosão.
4. O pH de soluções aquosas deve estar na faixa 6,0 – 8,0. Submeter as soluções que estejam fora desta faixa de pH a uma neutralização; somente após este cuidado descarte o resíduo.
5. Gases nocivos ou mal cheirosos ou substâncias capazes de criar incômodo público não podem ser descartados como resíduos não perigosos.

Portanto, resíduos que são passíveis de destruição/neutralização no próprio laboratório, para posterior descarte na pia, não deverão ser acumulados. É sempre mais fácil e menos perigoso o tratamento de pequenas quantidades dos resíduos. O tratamento destes poderá ser feito no próprio laboratório que os gerou, sob a responsabilidade de um docente ou funcionário capacitado para tal (ex. neutralização de pH).

#### 8.5 Coleta/Transporte

A coleta dos resíduos gerados no DJB deve ser agendada com antecedência pelo professor responsável do PGR ao CGTRQ via

emailcgtrq@ufrgs.br ou via telefone (51) 3308-7362. É dever do gerador transportar os resíduos até o veículo do CGTRQ e não do motorista.

#### 8.6. Destinação final dos resíduos perigosos

As substâncias químicas segregadas, devidamente acondicionadas e rotuladas, que não puderam ser descartados na rede de esgoto, serão coletadas pelo CGTRQ. A periodicidade da coleta dar-se-á conforme o estabelecido, respeitando o cronograma acordado entre as partes.

### 9. Anexos

Rótulos que devem ser utilizados na identificação das embalagens.

 <b>CGTRQ</b>		cgtrq@iq.ufrgs.br <a href="http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/">http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/</a> Ramal: 7362	
<b>RESÍDUO QUÍMICO SÓLIDO</b>			
Descrever a composição do resíduo sólido:			
Data inicial de envase    /    /			
<input type="checkbox"/> Inflamável <input type="checkbox"/> Corrosivo <input type="checkbox"/> Tóxico <input type="checkbox"/> Reativo			
<b>FONTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>			
Unidade:		<input type="checkbox"/> Grad. <input type="checkbox"/> Pesq. <input type="checkbox"/> Serviço	
Departamento:			
Laboratório:			
Prédio:	Sala:	Ramal Lab:	
Responsável Legal:			
Responsável Técnico:			

	<b>CGTRQ</b> <small>cgtrq@iq.ufrgs.br</small>	
<small>http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/ Ramal: 7362</small>		
<b>RESÍDUO AQUOSO</b>		
Descrever o <b>Solvente</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> :		
Água(    %);		
Descrever o <b>Soluto</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> :		
Data inicial de envase    /    /    pH Final:		
(    ) Inflamável (    ) Corrosivo (    ) Tóxico (    ) Reativo		
<b>FONTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>		
Unidade:    (    ) Grad. (    ) Pesq. (    ) Serviço		
Departamento:		
Laboratório:		
Prédio:    Sala:    Ramal Lab:		
Responsável Legal:		
Responsável Técnico:		

 	<b>CGTRQ</b> cgtrq@iq.ufrgs.br http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/    Ramal: 7362
<b>SOLVENTE ORGÂNICO HALOGENADO e BENZENO</b>	
<b>TRATAMENTO POR INCINERAÇÃO</b>	
Descrever o <u>Solvente</u> em ordem <u>decrecente</u> de <u>concentração</u> :	
Descrever o <u>Soluto</u> em ordem <u>decrecente</u> de <u>concentração</u> :	
Data inicial de envase    /    /	
<input type="checkbox"/> Inflamável <input type="checkbox"/> Corrosivo <input type="checkbox"/> Tóxico <input type="checkbox"/> Reativo	
<b>FONTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>	
Unidade: <input type="checkbox"/> Grad. <input type="checkbox"/> Pesq. <input type="checkbox"/> Serviço	
Departamento:	
Laboratório:	
Prédio:	Sala:                          Ramal Lab:
Responsável Legal:	
Responsável Técnico:	

	<b>CGTRQ</b>	cgtrq@iq.ufrgs.br	
http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/ Ramal: 7362			
<b>SOLVENTE ORGÂNICO não HALOGENADO (Reciclagem)</b>			
Descrever o <b>Solvente</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> :			
Descrever o <b>Soluto</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> :			
Data inicial de envase    /    /			
<input type="checkbox"/> Inflamável <input type="checkbox"/> Corrosivo <input type="checkbox"/> Tóxico <input type="checkbox"/> Reativo			
<b>FONTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>			
Unidade: <input type="checkbox"/> Grad. <input type="checkbox"/> Pesq. <input type="checkbox"/> Serviço			
Departamento:			
Laboratório:			
Prédio:    Sala:    Ramal Lab:			
Responsável Legal:			
Responsável Técnico:			

	<b>CGTRQ</b>	cgtrq@iq.ufrgs.br	
http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/ Ramal: 7362			
<b>RESÍDUO LÍQUIDO DESCONHECIDO</b>			
Caso houver alguma pista da composição favor descrever abaixo:			
SOLVENTE:			
SOLUTO:			
Caso houver alguma pista dos itens citados favor descrever abaixo:			
pH: _____ Miscível em água: <input type="checkbox"/> SIM; <input type="checkbox"/> NÃO.			
Densidade em relação a água: <input type="checkbox"/> >1; <input type="checkbox"/> <1; <input type="checkbox"/> =1.			
Inflamável: <input type="checkbox"/> SIM; <input type="checkbox"/> NÃO.			
Apresenta Cl <sup>-</sup> : <input type="checkbox"/> SIM; <input type="checkbox"/> NÃO. Teste chama c/cobre			
Apresentada COR: <input type="checkbox"/> SIM; <input type="checkbox"/> NÃO.			
Apresenta FASE: <input type="checkbox"/> SIM; <input type="checkbox"/> NÃO.			
<b>FONTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>			
Unidade: <input type="checkbox"/> Grad. <input type="checkbox"/> Pesq. <input type="checkbox"/> Serviço			
Departamento:			
Laboratório:			
Prédio:    Sala:    Ramal Lab:			
Responsável Legal:			
Responsável Técnico:			

		<b>Centro de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos</b>						
cgtrq@iq.ufrgs.br		CGTRQ		http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/		Ramal: 7362		
<b>FONTE DOADORA DO PRODUTO QUÍMICO</b>								
Unidade:					( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço		Prédio:	
Departamento:								
Laboratório:				Sala:	Ramal:			
Responsável Legal:								
Responsável Técnico:								
<b>Periculosidade: ( ) Inflamável ( ) Corrosivo ( ) Tóxico ( ) Reativo</b>								
<b>REAGENTE NÃO DESEJÁVEL (substância química não mais utilizada ou vencida)</b>								
Item	Quant	Nome Produto Químico	Fórmula Química	Massa Molar	Densidade	Marca	Pureza	Validade
01								
02								
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								

## 10. Referências Bibliográficas

- AFONSO, J. C. et al. Gerenciamento de resíduos laboratoriais: recuperação de elementos e preparo para descarte final. *Química Nova*. v. 26, n. 4, p.602-611, 2003.
- ALBERGUINI, L. B. A. Normas para recolhimento dos resíduos químicos do Campus de São Carlos. USP, 2006.
- ALBERGUINI, L. B.; SILVA, L. C.; RESENDE, M. O. O. *Química Nova*, v. 26, 2003.
- AMARAL, Suzana T. 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, 419-423, 2001.

- BENDASSOLLI, J.A. et al. Gerenciamento de resíduos químicos e águas servidas no Laboratório de Isótopos Estáveis do CENA/USP. Química Nova, v.26, n.4, p.612-617, 2003.
- CANOVA, Thaís dos Santos. Tratamento de resíduos de laboratório: uma nova visão no ensino de química. In: EDEQ, XXIV. UCS, 2004.
- CUNHA, Carlos Jorge da. O Programa de Gerenciamento dos Resíduos Laboratoriais do Departamento de Química da UFPR. Química Nova, v. 24, n. 3, p. 424-427, 2001.
- ESCOLA. Projeto Político Pedagógico do Curso Técnico em Química do Colégio Estadual Dom João Becker, 2011.
- GERBASE, A. E. et al. Gerenciamento de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa. Química Nova, v. 27, n. 1, 2005.
- IMBROISI, D.; GUARITÁ-SANTOS, A.J.M.; BARBOSA, S.S.; SHINTAKU, S.F.; MONTEIRO, H.J.; PONCE, G.A.E.; FURTADO, J.G.; TINOCO, C.J.; MELLO, D.C.; MACHADO, P.F.L. Gestão de resíduos químicos em universidades: Universidade de Brasília em foco. Química Nova, Vol. 29, No. 2, 404-409, 2006.
- JARDIM, Wilson de Figueiredo. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. Química Nova, v. 21, n. 5, 1998.
- JARDIM, F. W. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. Instituto de Química – UNICAMP, 1997.
- MACHADO, A. M. R. Normas de procedimento para segregação, identificação, acondicionamento e coleta de resíduos químicos. UFSC. Set, 2005.
- MICARONI, R. C. C. M.; BUENO, M. I. M. S. Resumo da 24ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Poços de Caldas. Brasil, 2001.
- MORTARI, S. R.; MACHADO, J. C.; BOLSI, J. H. Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos do Centro Universitário Franciscano. In: ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA ANALÍTICA, 12. São Luis. UFMA, AB 105, 2003.
- NOLASCO, Felipe Rufine; TAVARES, Glauco Arnold; BENDASSOLLI, José Albertino. Implantação de Programas de Gerenciamento de Resíduos Químicos Laboratoriais em Universidades: Análise Crítica e

Recomendações. Eng. Sanit. Ambient., Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, jun. 2006 .

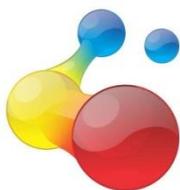
NOLASCO, F. R.; TAVARES, G. A.; BENDASSOLLI, J. A. Implantação de programas de gerenciamento de resíduos químicos laboratoriais em universidades: análise crítica e recomendações. Engenharia Sanitária Ambiental, v . 11, n. 2, p. 118-124, abr./jun. 2006.

Revista CIATEC – UPF, vol.2 (1 ), p.p.54-64, 2010

SCHNEIDER, J. et al. Proposta de Gerenciamento de Resíduos Químicos do Laboratório de Ensino de Química do Departamento de Química – UFES. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 48. Rio de Janeiro. 2008.

TAVARES, G.A.; BENDASSOLLI, J.A. Implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos e Águas Servidas nos Laboratórios de Ensino e Pesquisa no CENA/USP. Química Nova, v.28, n.4, p.732-738, jul./ago. 2005.

## APÊNDICE C



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos professores do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Quais as disciplinas teóricas e práticas que você ministra no TQ?

Teóricas:

Práticas:

2. Nas disciplinas experimentais que você ministra são gerados resíduos de que natureza e em que quantidades? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

3. Os resíduos gerados são recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, descreva de que forma. Em caso negativo, indique o procedimento adotado.

4. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar                 dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas

outros: \_\_\_\_\_

5. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- muito importante       importante       razoavelmente importante  
 pouco importante       sem importância

Justifique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a formação profissional dos alunos do TQ?

7. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- Não                                 Sim                                 Não tenho conhecimento

PPGQ - Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bairro Agronomia - Porto Alegre – RS – 91501-970

 (51) 3308 6258

<http://www.iq.ufrgs/ppgq> - e-mail: [ppgq\\_iq@ufrgs.br](mailto:ppgq_iq@ufrgs.br)

## APÊNDICE D



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico***

***Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?
2. Atualmente você trabalha? ( ) Não. ( ) Sim. Onde? _____
3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins? ( ) Não. ( ) Sim. Em que área? _____ Durante quanto tempo? _____
4. Qual sua idade? _____ anos. Estado Civil? _____
5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação? ( ) Não ( ) Sim. Qual? _____
6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> da escola                    | <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola |
| <input type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar | <input type="checkbox"/> dos alunos                    |
| <input type="checkbox"/> do professor                 | <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas   |
| <input type="checkbox"/> outros: _____                |  |

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- |   |  |   |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> muito importante | <input type="checkbox"/> importante      | <input type="checkbox"/> razoavelmente importante |
| <input type="checkbox"/> pouco importante | <input type="checkbox"/> sem importância |   |

Justifique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

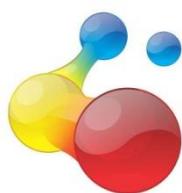
- |                              |                              |   |
|------------------------------|------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento |
|------------------------------|------------------------------|---|

PPGQ - Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bairro Agronomia - Porto Alegre – RS – 91501-970

☎ (51) 3308 6258

<http://www.iq.ufrgs/ppgq> - e-mail: ppgq\_iq@ufrgs.br

## APÊNDICE E



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos professores do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina laboratorial? Qual o tempo despendido para esta adequação?

2. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

3. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:

- plenamente satisfatória     satisfatória     pouco satisfatória  
 insatisfatória

4. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:

- 3 (três) meses     1 (um) ano     não existe a necessidade de  
 6 (seis) meses     2 (dois) anos    treinamentos periódicos

5. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a formação profissional dos alunos?

6. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- muito importante     importante     razoavelmente importante  
 pouco importante     sem importância

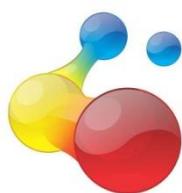
Justifique: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar     dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas

outros: \_\_\_\_\_

## APÊNDICE F



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

- |  |
|--|
| 1. Nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso são gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.  |
| 2. Você considera importante que os resíduos gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, explique de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.   |
| 3. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina das aulas experimentais? Qual o tempo despendido para os procedimentos de coleta e rotulagem dos resíduos gerados nas aulas? |
| 4. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?   |

5. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:

- plenamente satisfatória     satisfatória     pouco satisfatória  
 insatisfatória

6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

7. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:

- 3 (três) meses     1 (um) ano     não existe a necessidade de  
 6 (seis) meses     2 (dois) anos    treinamentos periódicos

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar     dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas  
 outros: \_\_\_\_\_

9. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- Não     Sim     Não tenho conhecimento

## APÊNDICE G



### Programa de Gestão de Resíduos Químicos no DJB



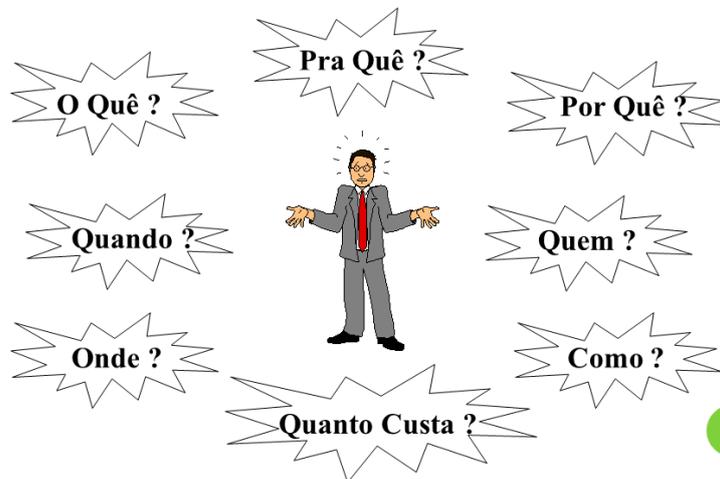
Julia Grasiela Ramm

Março 2016



## PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

### Gerenciar ?



2

## O QUE GERENCIAR?



Passivo ambiental



PQs fora de uso em almoxarifados



Ativo ambiental



PQs excedentes nos laboratórios



Frascos vazios de PQs



Doações de PQs

4



Sustância química



Sustância química

### O que muda?

- Interesse
- Informações
- Custos
- Quantidade

## PRA QUE GERENCIAR?

### Por Razões Éticas e de Responsabilidade Socioambiental



Evitar que produtos químicos caros



Resíduos e Rejeitos



E provoquem acidentes ou contaminem o ambiente



8

## PRA QUE GERENCIAR

### Evitar a Imputação de Responsabilidade Penal

Constituição Federal, Lei nº 6.938/81 e Lei nº 9.605/98

A Responsabilidade Penal fundamenta-se na CULPA!

“As condutas e atividades lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, *independentemente da obrigação de reparar os danos causados*”.

#### Manejo inadequado

Produzir, embalar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, ter em depósito ou **usar substância perigosa**, tóxica ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, **em desacordo com as exigências** de leis ou seus regulamentos.

- ✓ **Pena de reclusão:** 1 a 4 anos
- ✓ **Multa:** R\$500,00 a R\$2 milhões

## LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

### Quem gera o resíduo é responsável pelo mesmo!

PODEM SER RESPONSABILIZADOS

- Aluno, Técnico, Professor, Diretor,...



## COMO GERENCIAR?

### Necessidade de um Programa de Gestão de Resíduos

**PGR:** Documento baseado nos princípios da minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, no âmbito do estabelecimento, contemplando os seguintes aspectos:

#### Em essência no PGR deve constar:

- ✓ segregação
- ✓ acondicionamento
- ✓ armazenamento
- ✓ destinação/tratamento
- ✓ coleta/transporte
- ✓ disposição final

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Objetivo geral

- Implementar um PGR que permita minimizar e orientar para a destinação adequada dos resíduos gerados nas atividades experimentais das diferentes disciplinas ministradas no TQ do DJB.

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Objetivos Específicos

- Implementar ações que permitam minimizar a geração de resíduos na fonte, através da aplicação dos 3Rs: reduzir, reutilizar e reciclar;
- Adequar a segregação dos resíduos na origem;
- Assegurar o correto manuseio, descarte e destinação final dos resíduos gerados e a padronização dos procedimentos;
- Formar recursos humanos capazes de atuar na gestão de resíduos - atribuição CRQ;
- Produzir material informativo sobre o assunto, para utilização por toda a comunidade escolar.

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Comissão Gestora de Resíduos

- O PGR será coordenado por professor com CRQ ativo, do quadro permanente do TQ que poderá ser indicado pela direção ou que voluntariamente queira assumir esta responsabilidade.
- Para auxiliar o professor responsável do PGR poderá ser eleito um aluno formando para o perfeito funcionamento do Programa.

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Curso de Formação

- Os cursos de formação são indispensáveis na implementação e o adequado funcionamento do PGR.
- É importante que os mesmos sejam realizados a cada início de um novo semestre letivo com todos os alunos do TQ.

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### O gerenciamento dos resíduos perigosos no DJB

- Está em vigência um Protocolo de Cooperação entre a UFRGS e o Estado do Rio Grande do Sul, por intermédio da Secretaria da Educação (Processo nº 23078.010368/2015-72). Deve ser redigida uma minuta especificando este convênio, incluindo normas e os procedimentos para coleta pelo CGTRQ/IQ/UFRG como também os custos envolvidos na operação.

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Manejo dos resíduos

- O acondicionamento e/ou a separação dos resíduos químicos deve ser preferencialmente realizada imediatamente após o término de um experimento.

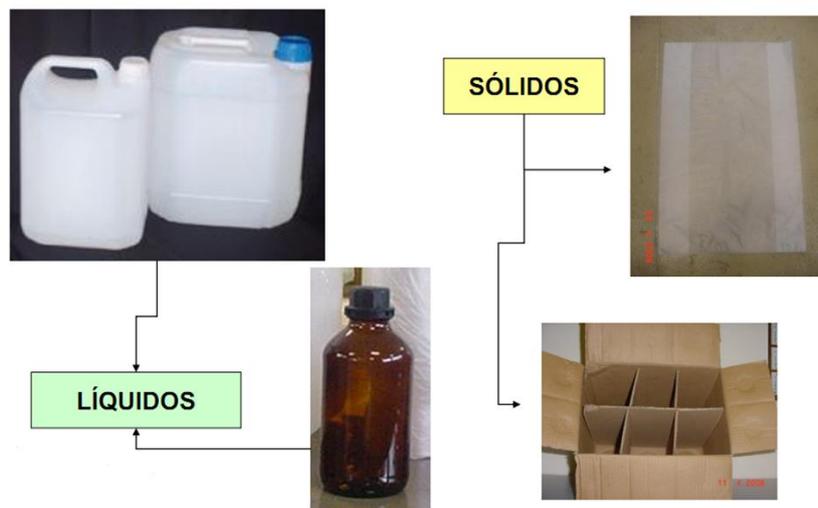
## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Acondicionamento

#### o Características Mínimas da Embalagem

- ♦ tamanho da embalagem compatível com a taxa de geração do resíduo ;
- ♦ material da embalagem compatível quimicamente com os resíduos;
- ♦ ser estanque e ter resistência física ao choque e queda;
- ♦ ter durabilidade/bom estado de conservação (íntegra);
- ♦ não deve ultrapassar 80% da capacidade da embalagem.

## EMBALAGENS PERMITIDAS



## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Segregação

- Os resíduos devem ser separados em categorias ( Resíduo Sólido, Aquoso, Solvente Orgânico Halogenado e Benzeno, Solvente Orgânico não Halogenado Reagente não Desejável, Resíduo Líquido Desconhecido).
- Os que não se enquadram nas categorias propostas devem ser avaliados quanto à compatibilidade química e adicionados a uma delas, ou armazenadas em separado.
- Informações sobre toxicidade, reatividade e compatibilidade de inúmeras substâncias químicas podem ser encontradas em FISPQ's ou MSDS (Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos), disponíveis em vários sites da internet.
- <http://www.merck-chemicals.com/brazil>
- <http://www.sigmaaldrich.com/brazil.html>

## CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS

### Aquoso

- Solvente majoritário “água” com solutos orgânicos ou inorgânicos dissolvidos.
- Pode conter outros solventes biodegradáveis. O resíduo não pode ser inflamável.

### Não pode conter:

- Sólidos não dissolvidos, passíveis de filtração simples;
- Óleos vegetais, minerais, querosene;
- Fases orgânicas imiscíveis com água;
- Agrotóxicos na sua composição.

## CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS

### Subgrupos dos AQUOSOS:

#### **AQUOSO ÁCIDO: (pH de 0 a 5)**

Ácidos Inorgânicos Concentrados e Diluídos  
ex.: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl, HNO<sub>3</sub>, HF, HBR, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, HClO<sub>4</sub>;  
Ácidos Carboxílicos Concentrados e Diluídos  
ex.: Acético;

#### **AQUOSO NEUTRO-BÁSICO: (pH de 5,1 a 14)**

Bases Concentradas e Diluídas ex.: NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, KOH;  
Aquosos com misturas de solventes orgânicos biodegradáveis (majoritário água), ex.: metanol, etanol, acetona, formol, acetonitrila.

#### **AQUOSO COM METAIS PERIGOSOS**

Soluções aquosas que contém metais perigosos, tais como: Cádmio, Chumbo, Mercúrio, Cromo, Arsênio, etc...

#### **AQUOSO SEM METAIS PERIGOSOS**

Soluções que não contém metais perigosos, tais como sais de sódio, potássio, magnésio, soluções contendo solventes orgânicos, formol, etc.

## CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS

### ○ Sólido (Resíduo Sólido)

Resíduo no estado sólido, semissólido, pastoso ou de iodo. Materiais sólidos impregnados com produtos químicos tóxicos, provenientes das atividades laboratoriais, de difícil descontaminação ou economicamente inviável.

#### **Não pode conter:**

- Líquidos livres;
- Substâncias reativas com água ou ar;
- Substâncias inflamáveis e/ou explosivas.

## CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS

### o SOH (Solvente **Orgânico Halogenado** e Benzeno)

Mistura com mais de dois solventes orgânicos, desde que um seja:

- o Organoclorado (ex. clorofórmio, diclorometano, tetracloroeto de carbono);
- o Benzeno;
- o Algum outro organohalogenado (bromofórmio, iodometano).

Também ficam incluídos nesta categoria:

- o - resíduos contendo agrotóxicos;
- o - resíduos quimioterápicos citostáticos.

## CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS

### o SOñH (Solvente **Orgânico não Halogenado**)

Mistura com mais de dois solventes orgânicos. A mistura deve ser **inflamável**.

**Ex.:** Álcoois, hidrocarbonetos, éteres, ésteres, cetonas, etc.

(etanol, metanol, xileno, tolueno, hexano, acetona, éter etílico, acetonitrila, etc...)

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

- **Identificação/Rotulagem**
- Método simples e poderoso para reduzir riscos e evitar “acidentes”;
- Identificar claramente e de forma completa a composição química do resíduo e se assegurar de que o rótulo seja mantido íntegro durante todas as etapas do gerenciamento;
- Os recipientes NUNCA devem ser rotulados apenas com a identificação “Resíduos”;
- Não usar siglas, abreviações, nem nomes comerciais;
- Utilizar rótulo padronizado porque somente será aceito pelo CGTRQ com este rótulo.



## RÓTULOS

 <b>CGTRQ</b> cgtrq@iq.ufrgs.br <a href="http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/">http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/</a> Ramal: 7362		
<b>RESÍDUO QUÍMICO SÓLIDO</b>		
Descrever a composição do resíduo sólido:		
Data inicial de envase / /		
( ) Inflamável ( ) Corrosivo ( ) Tóxico ( ) Reativo		
<b>FUNTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>		
Unidade:	( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço	
Departamento:		
Laboratório:		
Prédio:	Sala:	Ramal Lab:
Responsável Legal:		
Responsável Técnico:		

 <b>CGTRQ</b> cgtrq@iq.ufrgs.br <a href="http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/">http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/</a> Ramal: 7362		
<b>RESÍDUO AQUOSO</b>		
Descrever o <b>Solvente</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> : Água( %):		
Descrever o <b>Soluto</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> :		
Data inicial de envase / / pH Final:		
( ) Inflamável ( ) Corrosivo ( ) Tóxico ( ) Reativo		
<b>FUNTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>		
Unidade:	( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço	
Departamento:		
Laboratório:		
Prédio:	Sala:	Ramal Lab:
Responsável Legal:		
Responsável Técnico:		

## RÓTULOS

 <b>CGTRQ</b> cgtrq@iq.ufrgs.br <a href="http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/">http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/</a> Ramal: 7362		
<b>SOLVENTE ORGÂNICO não HALOGENADO (Reciclagem)</b>		
Descrever o <b>Solvente</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> :		
Descrever o <b>Soluto</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> :		
Data inicial de envase / /		
( ) Inflamável ( ) Corrosivo ( ) Tóxico ( ) Reativo		
<b>FUNTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>		
Unidade:	( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço	
Departamento:		
Laboratório:		
Prédio:	Sala:	Ramal Lab:
Responsável Legal:		
Responsável Técnico:		

 <b>CGTRQ</b> cgtrq@iq.ufrgs.br <a href="http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/">http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/</a> Ramal: 7362		
<b>SOLVENTE ORGÂNICO HALOGENADO e BENZENO</b>		
<b>TRATAMENTO POR INCINERAÇÃO</b>		
Descrever o <b>Solvente</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> :		
Descrever o <b>Soluto</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> :		
Data inicial de envase / /		
( ) Inflamável ( ) Corrosivo ( ) Tóxico ( ) Reativo		
<b>FUNTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>		
Unidade:	( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço	
Departamento:		
Laboratório:		
Prédio:	Sala:	Ramal Lab:
Responsável Legal:		
Responsável Técnico:		

## RÓTULOS

 <b>CGTRQ</b> <small>cgtrq@iq.ufrgs.br</small> <small>http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/ Ramal: 7362</small> 
<b>RESÍDUO LÍQUIDO DESCONHECIDO</b>
Caso houver alguma pista da composição favor descrever abaixo:
SOLVENTE:
SOLUTO:
Caso houver alguma pista dos itens citados favor descrever abaixo:
pH: _____ Miscível em água: ( ) SIM; ( ) NÃO.
Densidade em relação a água: ( ) >1; ( ) <1; ( ) =1.
Inflamável: ( ) SIM; ( ) NÃO.
Apresenta Cl <sup>-</sup> : ( ) SIM; ( ) NÃO. Teste chama c/cobre
Apresentada COR: ( ) SIM; ( ) NÃO.
Apresenta FASE: ( ) SIM; ( ) NÃO.
<b>FUNTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>
Unidade: _____ ( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço
Departamento:
Laboratório:
Prédio: _____ Sala: _____ Ramal Lab: _____
Responsável Legal:
Responsável Técnico:

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Destinação

- Os resíduos que são passíveis de destruição/neutralização no próprio laboratório, para posterior descarte na pia, não deverão ser acumulados.
- É sempre mais fácil e menos perigoso o tratamento de pequenas quantidades de resíduos.

### Ex.: Neutralização

- Tratamento mais eficiente e barato que pode ser aplicado aos resíduos ácidos ou básicos;
- Apesar de simples, deve ser conduzida com muito cuidado.

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### ○ Disposição Final

- As substâncias químicas segregadas, devidamente acondicionadas e rotuladas, que não puderam ser descartados na rede de esgoto, serão coletadas pelo CGTRQ.
- Agendar com antecedência o recolhimento dos resíduos pelo CGTRQ.

### SÃO DEVERES DO GERADOR:

- Segregar e identificar os resíduos imediatamente após a sua geração;
- Preencher o rótulo adequadamente, com informações confiáveis (rótulos na pasta)
- Estar no laboratório no horário combinado da coleta, ou na impossibilidade deixar outra(s) pessoa(s) avisada(s);
- Carregar os resíduos até o veículo do CGTRQ;
- Prezar pela sua segurança e dos demais envolvidos no que se refere aos procedimentos com produtos químicos e resíduos perigosos;
- Encaminhar ao CGTRQ apenas os resíduos que necessitem de tratamento especial;
- Não acumular resíduos no laboratório, encaminhar com frequência compatível com a geração

## O QUE NÃO SERÁ ACEITO PELO CGTRQ

- Embalagens sem rótulo ou com informações parciais ou inadequadamente preenchidas;
- Resíduos acondicionados em embalagens de produtos de limpeza, bebidas, alimentos, etc;
- Embalagens cheias além do limite de 80% da sua capacidade;
- Resíduos líquidos contendo sólidos em suspensão;
- Resíduos com fases (orgânica e aquosa)
- Resíduos com classificação incorreta conforme composição informada.

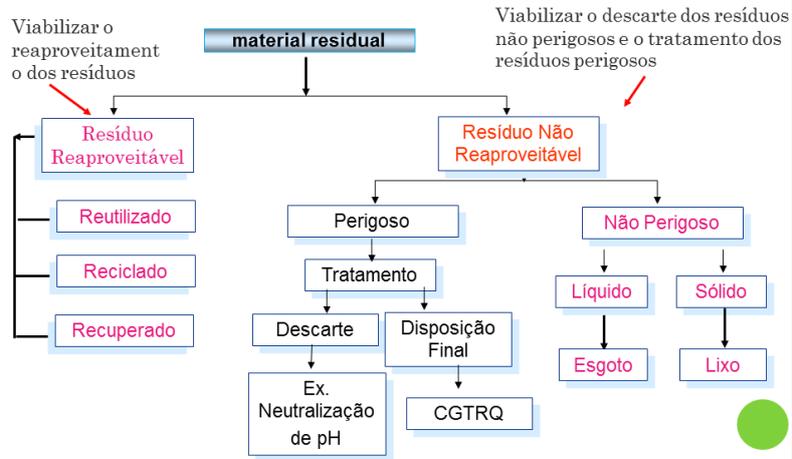
## Repensando a prática...

### Minimizando Resíduos e Planejando Novos Experimentos

No início de novos trabalhos, deve-se fazer as seguintes indagações:

- O experimento vai produzir um resíduo perigoso ?
- Há possibilidade de substituir um reagente (ou solvente) perigoso por outro menos nocivo ou de disposição final mais fácil ?
- É possível substituir o método convencional por outro menos perigoso ?
- Os resíduos poderão ser recuperados ou reciclados p/ reuso ?
- Os resíduos podem ser tratados no ambiente escolar ( ex. neutralização do pH)?

## O processo de gestão



36

## Quando Gerenciar?

**De imediato !**



Não esperar a ação do Órgão Ambiental, ANVISA, Ministério Público...



...ou a ocorrência de uma FATALIDADE para começar a implantar o PGR.

**GERENCIAR** custa infinitamente menos que uma VIDA HUMANA!



37

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERGUINI, L. B.; SILVA, L. C.; RESENDE, M. O. O. *Química Nova*, v. 26, 2003.
- AMARAL, S.T; MACHADO, P.F.L.; PERALBA, M.C.R.; CAMARA, M.R.; SANTOS, T.; BERLEZE, A.L.; FALCÃO, H.L.; MARTINELLI, M.; GONÇALVES, 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*, Vol. 24, No. 3, 419-423, 2001.
- CUNHA, C.J. da. 2006. O programa de gerenciamento dos resíduos laboratoriais do depto de química da UFPR, *Química Nova*, Vol. 24, No. 3, 424-427, 2001.
- GERBASE, A. E.; COELHO, F. S.; MACHADO, P. F. L.; FERREIRA, V. F. Gerenciamentos de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa. *Química Nova*, Vol. 18, No 3, 2005.
- ESCOLA. Projeto Político Pedagógico do Curso Técnico em Química do Colégio Estadual Dom João Becker, 2011.
- IMBROISI, D.; GUARITÁ-SANTOS, A.J.M.; BARBOSA, S.S.; SHINTAKU, S.F.; MONTEIRO, H.J.; PONCE, G.A.E.; FURTADO, J.G.; TINOCO, C.J.; MELLO, D.C.; MACHADO, P.F.L. Gestão de resíduos químicos em universidades: Universidade de Brasília em foco. *Química Nova*, Vol. 29, No. 2, 404-409, 2006.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- JARDIM, W.F. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. *Química Nova*, 21(5), 1998, 671-673.
- MACHADO, A. M. R. Normas de procedimento para segregação, identificação, acondicionamento e coleta de resíduos químicos. UFSC. Set, 2005.
- Revista CIATEC – UFF, vol.2 (1 ), p.p.54-64, 2010
- UFPA. Plano de gerenciamento de resíduos de saúde do HUBFS, Belém/Pará, 2009.
- <http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq> , acessado em 17 jan 2016.

**MUITO OBRIGADA!**



Julia Grasiela Ramm  
julia.ramm@hotmail.com



## APÊNDICE H



### Programa de Gestão de Resíduos Químicos no DJB



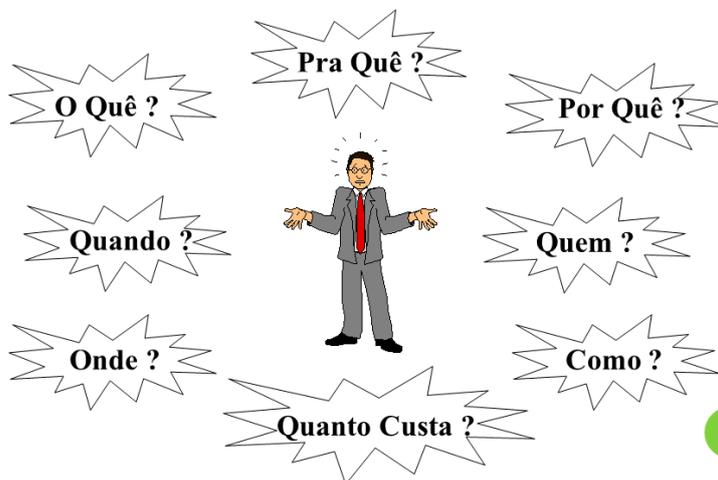
Julia Grasiela Ramm

Abril, 2015



## PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

### Gerenciar ?



2

## O QUE GERENCIAR?



Passivo ambiental



PQs fora de uso em almoxarifados



Ativo ambiental



PQs excedentes nos laboratórios



Frascos vazios de PQs



Doações de PQs

4



Sustância química



Sustância química

### O que muda?

- Interesse
- Informações
- Custos
- Quantidade

## PRA QUE GERENCIAR?

### Por Razões Éticas e de Responsabilidade Socioambiental



Evitar que produtos químicos caros



Resíduos e Rejeitos



8

## PRA QUE GERENCIAR

### Evitar a Imputação de Responsabilidade Penal

Constituição Federal, Lei nº 6.938/81 e Lei nº 9.605/98

A Responsabilidade Penal fundamenta-se na CULPA!

“As condutas e atividades lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, *independentemente da obrigação de reparar os danos causados*”.

#### Manejo inadequado

Produzir, embalar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, ter em depósito ou **usar substância perigosa**, tóxica ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, **em desacordo com as exigências** de leis ou seus regulamentos.

- ✓ **Pena de reclusão:** 1 a 4 anos
- ✓ **Multa:** R\$500,00 a R\$2 milhões

## LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

### Quem gera o resíduo é responsável pelo mesmo!

PODEM SER RESPONSABILIZADOS

- Aluno, Técnico, Professor, Diretor,...



## COMO GERENCIAR?

### Necessidade de um Programa de Gestão de Resíduos

**PGR:** Documento baseado nos princípios da minimização da geração de resíduos, que aponta e descreve as ações relativas ao seu manejo, no âmbito do estabelecimento, contemplando os seguintes aspectos:

#### Em essência no PGR deve constar:

- ✓ segregação
- ✓ acondicionamento
- ✓ armazenamento
- ✓ destinação/tratamento
- ✓ coleta/transporte
- ✓ disposição final

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Objetivo geral

- Implementar um PGR que permita minimizar e orientar para a destinação adequada dos resíduos gerados nas atividades experimentais das diferentes disciplinas ministradas no TQ do DJB.

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Objetivos Específicos

- Implementar ações que permitam minimizar a geração de resíduos na fonte, através da aplicação dos 3Rs: reduzir, reutilizar e reciclar;
- Adequar a segregação dos resíduos na origem;
- Assegurar o correto manuseio, descarte e destinação final dos resíduos gerados e a padronização dos procedimentos;
- Formar recursos humanos capazes de atuar na gestão de resíduos - atribuição CRQ;
- Produzir material informativo sobre o assunto, para utilização por toda a comunidade escolar.

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Comissão Gestora de Resíduos

- O PGR será coordenado por professor com CRQ ativo, do quadro permanente do TQ que poderá ser indicado pela direção ou que voluntariamente queira assumir esta responsabilidade.
- Para auxiliar o professor responsável do PGR poderá ser eleito um aluno formando para o perfeito funcionamento do Programa.

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Curso de Formação

- Os cursos de formação são indispensáveis na implementação e o adequado funcionamento do PGR.
- É importante que os mesmos sejam realizados a cada início de um novo semestre letivo com todos os alunos do TQ.

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### O gerenciamento dos resíduos perigosos no DJB

- Está em vigência um Protocolo de Cooperação entre a UFRGS e o Estado do Rio Grande do Sul, por intermédio da Secretaria da Educação (Processo nº 23078.010368/2015-72). Deve ser redigida uma minuta especificando este convênio, incluindo normas e os procedimentos para coleta pelo CGTRQ/IQ/UFRG como também os custos envolvidos na operação.

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Manejo dos resíduos

- O acondicionamento e/ou a separação dos resíduos químicos deve ser preferencialmente realizada imediatamente após o término de um experimento.

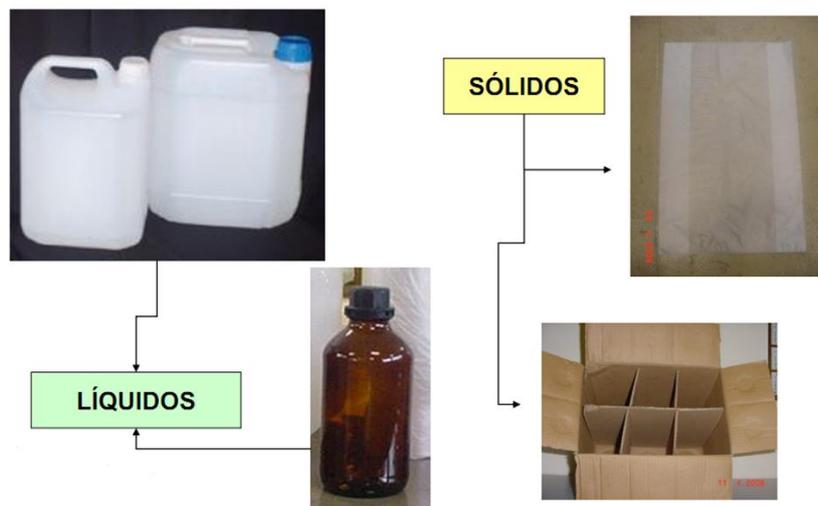
## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Acondicionamento

#### o Características Mínimas da Embalagem

- ♦ tamanho da embalagem compatível com a taxa de geração do resíduo ;
- ♦ material da embalagem compatível quimicamente com os resíduos;
- ♦ ser estanque e ter resistência física ao choque e queda;
- ♦ ter durabilidade/bom estado de conservação (íntegra);
- ♦ não deve ultrapassar 80% da capacidade da embalagem.

## EMBALAGENS PERMITIDAS



## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Segregação

- Os resíduos devem ser separados em categorias ( Resíduo Sólido, Aquoso, Solvente Orgânico Halogenado e Benzeno, Solvente Orgânico não Halogenado Reagente não Desejável, Resíduo Líquido Desconhecido).
- Os que não se enquadram nas categorias propostas devem ser avaliados quanto à compatibilidade química e adicionados a uma delas, ou armazenadas em separado.
- Informações sobre toxicidade, reatividade e compatibilidade de inúmeras substâncias químicas podem ser encontradas em FISPQ's ou MSDS (Fichas de Informação de Segurança de Produtos Químicos), disponíveis em vários sites da internet.
- <http://www.merck-chemicals.com/brazil>
- <http://www.sigmaaldrich.com/brazil.html>

## CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS

### Aquoso

- Solvente majoritário “água” com solutos orgânicos ou inorgânicos dissolvidos.
- Pode conter outros solventes biodegradáveis. O resíduo não pode ser inflamável.

### Não pode conter:

- Sólidos não dissolvidos, passíveis de filtração simples;
- Óleos vegetais, minerais, querosene;
- Fases orgânicas imiscíveis com água;
- Agrotóxicos na sua composição.

## CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS

### Subgrupos dos AQUOSOS:

#### **AQUOSO ÁCIDO: (pH de 0 a 5)**

Ácidos Inorgânicos Concentrados e Diluídos  
ex.: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl, HNO<sub>3</sub>, HF, HBR, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, HClO<sub>4</sub>;  
Ácidos Carboxílicos Concentrados e Diluídos  
ex.: Acético;

#### **AQUOSO NEUTRO-BÁSICO: (pH de 5,1 a 14)**

Bases Concentradas e Diluídas ex.: NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, KOH;  
Aquosos com misturas de solventes orgânicos biodegradáveis (majoritário água), ex.: metanol, etanol, acetona, formol, acetonitrila.

#### **AQUOSO COM METAIS PERIGOSOS**

Soluções aquosas que contém metais perigosos, tais como: Cádmio, Chumbo, Mercúrio, Cromo, Arsênio, etc...

#### **AQUOSO SEM METAIS PERIGOSOS**

Soluções que não contém metais perigosos, tais como sais de sódio, potássio, magnésio, soluções contendo solventes orgânicos, formol, etc.

## CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS

### ○ Sólido (Resíduo Sólido)

Resíduo no estado sólido, semissólido, pastoso ou de iodo. Materiais sólidos impregnados com produtos químicos tóxicos, provenientes das atividades laboratoriais, de difícil descontaminação ou economicamente inviável.

#### **Não pode conter:**

- Líquidos livres;
- Substâncias reativas com água ou ar;
- Substâncias inflamáveis e/ou explosivas.

## CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS

- SOH ( Solvente **Orgânico Halogenado** e Benzeno)

Mistura com mais de dois solventes orgânicos, desde que um seja:

- Organoclorado (ex. clorofórmio, diclorometano, tetracloreto de carbono);
- Benzeno;
- Algum outro organohalogenado (bromofórmio, iodometano).

Também ficam incluídos nesta categoria:

- - resíduos contendo agrotóxicos;
- - resíduos quimioterápicos citostáticos.

## CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS QUÍMICOS

- SOñH (Solvente **Orgânico não Halogenado**)

Mistura com mais de dois solventes orgânicos. A mistura deve ser **inflamável**.

**Ex.:** Álcoois, hidrocarbonetos, éteres, ésteres, cetonas, etc.

(etanol, metanol, xileno, tolueno, hexano, acetona, éter etílico, acetonitrila, etc...)

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

- **Identificação/Rotulagem**
- Método simples e poderoso para reduzir riscos e evitar “acidentes”;
- Identificar claramente e de forma completa a composição química do resíduo e se assegurar de que o rótulo seja mantido íntegro durante todas as etapas do gerenciamento;
- Os recipientes NUNCA devem ser rotulados apenas com a identificação “Resíduos”;
- Não usar siglas, abreviações, nem nomes comerciais;
- Utilizar rótulo padronizado porque somente será aceito pelo CGTRQ com este rótulo.



## RÓTULOS

 <b>CGTRQ</b> <small>cgtrq@iq.ufrgs.br</small> <small>http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/ Ramal: 7362</small> 		
<b>RESÍDUO QUÍMICO SÓLIDO</b>		
Descrever a composição do resíduo sólido:		
Data inicial de envase / /		
( ) Inflamável ( ) Corrosivo ( ) Tóxico ( ) Reativo		
<b>FUNTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>		
Unidade:	( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço	
Departamento:		
Laboratório:		
Prédio:	Sala:	Ramal Lab:
Responsável Legal:		
Responsável Técnico:		

 <b>CGTRQ</b> <small>cgtrq@iq.ufrgs.br</small> <small>http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/ Ramal: 7362</small> 		
<b>RESÍDUO AQUOSO</b>		
Descrever o <b>Solvente</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> : Água( %):		
Descrever o <b>Soluto</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> :		
Data inicial de envase / / pH Final:		
( ) Inflamável ( ) Corrosivo ( ) Tóxico ( ) Reativo		
<b>FUNTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>		
Unidade:	( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço	
Departamento:		
Laboratório:		
Prédio:	Sala:	Ramal Lab:
Responsável Legal:		
Responsável Técnico:		

## RÓTULOS

 <b>CGTRQ</b> <small>cgtrq@iq.ufrgs.br</small> <small>http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/ Ramal: 7362</small> 		
<b>SOLVENTE ORGÂNICO não HALOGENADO (Reciclagem)</b>		
Descrever o <b>Solvente</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> :		
Descrever o <b>Soluto</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> :		
Data inicial de envase / /		
( ) Inflamável ( ) Corrosivo ( ) Tóxico ( ) Reativo		
<b>FUNTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>		
Unidade:	( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço	
Departamento:		
Laboratório:		
Prédio:	Sala:	Ramal Lab:
Responsável Legal:		
Responsável Técnico:		

 <b>CGTRQ</b> <small>cgtrq@iq.ufrgs.br</small> <small>http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/ Ramal: 7362</small> 		
<b>SOLVENTE ORGÂNICO HALOGENADO e BENZENO</b>		
<b>TRATAMENTO POR INCINERAÇÃO</b>		
Descrever o <b>Solvente</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> :		
Descrever o <b>Soluto</b> em ordem decrescente de <b>concentração</b> :		
Data inicial de envase / /		
( ) Inflamável ( ) Corrosivo ( ) Tóxico ( ) Reativo		
<b>FUNTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>		
Unidade:	( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço	
Departamento:		
Laboratório:		
Prédio:	Sala:	Ramal Lab:
Responsável Legal:		
Responsável Técnico:		

## RÓTULOS

 <b>CGTRQ</b> <small>cgtrq@iq.ufrgs.br</small> <small>http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq/ Ramal: 7362</small> 
<b>RESÍDUO LÍQUIDO DESCONHECIDO</b>
Caso houver alguma pista da composição favor descrever abaixo:
SOLVENTE:
SOLUTO:
Caso houver alguma pista dos itens citados favor descrever abaixo:
pH: _____ Miscível em água: ( ) SIM; ( ) NÃO.
Densidade em relação a água: ( ) >1; ( ) <1; ( ) =1.
Inflamável: ( ) SIM; ( ) NÃO.
Apresenta Cl <sup>-</sup> : ( ) SIM; ( ) NÃO. Teste chama c/cobre
Apresentada COR: ( ) SIM; ( ) NÃO.
Apresenta FASE: ( ) SIM; ( ) NÃO.
<b>FUNTE GERADORA DO RESÍDUO QUÍMICO</b>
Unidade: _____ ( ) Grad. ( ) Pesq. ( ) Serviço
Departamento:
Laboratório:
Prédio: _____ Sala: _____ Ramal Lab: _____
Responsável Legal:
Responsável Técnico:

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### Destinação

- Os resíduos que são passíveis de destruição/neutralização no próprio laboratório, para posterior descarte na pia, não deverão ser acumulados.
- É sempre mais fácil e menos perigoso o tratamento de pequenas quantidades de resíduos.

### Ex.: Neutralização

- Tratamento mais eficiente e barato que pode ser aplicado aos resíduos ácidos ou básicos;
- Apesar de simples, deve ser conduzida com muito cuidado.

## PROJETO DE GESTÃO DE RESÍDUOS

### ○ Disposição Final

- As substâncias químicas segregadas, devidamente acondicionadas e rotuladas, que não puderam ser descartados na rede de esgoto, serão coletadas pelo CGTRQ.
- Agendar com antecedência o recolhimento dos resíduos pelo CGTRQ.

### SÃO DEVERES DO GERADOR:

- Segregar e identificar os resíduos imediatamente após a sua geração;
- Preencher o rótulo adequadamente, com informações confiáveis (rótulos na pasta)
- Estar no laboratório no horário combinado da coleta, ou na impossibilidade deixar outra(s) pessoa(s) avisada(s);
- Carregar os resíduos até o veículo do CGTRQ;
- Prezar pela sua segurança e dos demais envolvidos no que se refere aos procedimentos com produtos químicos e resíduos perigosos;
- Encaminhar ao CGTRQ apenas os resíduos que necessitem de tratamento especial;
- Não acumular resíduos no laboratório, encaminhar com frequência compatível com a geração

## O QUE NÃO SERÁ ACEITO PELO CGTRQ

- Embalagens sem rótulo ou com informações parciais ou inadequadamente preenchidas;
- Resíduos acondicionados em embalagens de produtos de limpeza, bebidas, alimentos, etc;
- Embalagens cheias além do limite de 80% da sua capacidade;
- Resíduos líquidos contendo sólidos em suspensão;
- Resíduos com fases (orgânica e aquosa)
- Resíduos com classificação incorreta conforme composição informada.

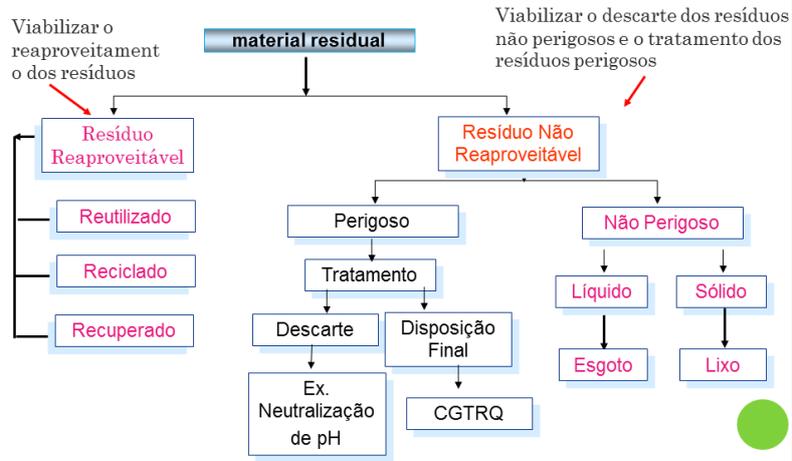
## Repensando a prática...

### Minimizando Resíduos e Planejando Novos Experimentos

No início de novos trabalhos, deve-se fazer as seguintes indagações:

- O experimento vai produzir um resíduo perigoso ?
- Há possibilidade de substituir um reagente (ou solvente) perigoso por outro menos nocivo ou de disposição final mais fácil ?
- É possível substituir o método convencional por outro menos perigoso ?
- Os resíduos poderão ser recuperados ou reciclados p/ reuso ?
- Os resíduos podem ser tratados no ambiente escolar ( ex. neutralização do pH)?

## O processo de gestão



36

## Quando Gerenciar?

**De imediato !**



Não esperar a ação do Órgão Ambiental, ANVISA, Ministério Público...



...ou a ocorrência de uma FATALIDADE para começar a implantar o PGR.

**GERENCIAR** custa infinitamente menos que uma VIDA HUMANA!



37

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERGUINI, L. B.; SILVA, L. C.; RESENDE, M. O. O. *Química Nova*, v. 26, 2003.
- AMARAL, S.T; MACHADO, P.F.L.; PERALBA, M.C.R.; CAMARA, M.R.; SANTOS, T.; BERLEZE, A.L.; FALCÃO, H.L.; MARTINELLI, M.; GONÇALVES, 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*, Vol. 24, No. 3, 419-423, 2001.
- CUNHA, C.J. da. 2006. O programa de gerenciamento dos resíduos laboratoriais do depto de química da UFPR, *Química Nova*, Vol. 24, No. 3, 424-427, 2001.
- GERBASE, A. E.; COELHO, F. S.; MACHADO, P. F. L.; FERREIRA, V. F. Gerenciamentos de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa. *Química Nova*, Vol. 18, No 3, 2005.
- ESCOLA. Projeto Político Pedagógico do Curso Técnico em Química do Colégio Estadual Dom João Becker, 2011.
- IMBROISI, D.; GUARITÁ-SANTOS, A.J.M.; BARBOSA, S.S.; SHINTAKU, S.F.; MONTEIRO, H.J.; PONCE, G.A.E.; FURTADO, J.G.; TINOCO, C.J.; MELLO, D.C.; MACHADO, P.F.L. Gestão de resíduos químicos em universidades: Universidade de Brasília em foco. *Química Nova*, Vol. 29, No. 2, 404-409, 2006.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- JARDIM, W.F. Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa. *Química Nova*, 21(5), 1998, 671-673.
- MACHADO, A. M. R. Normas de procedimento para segregação, identificação, acondicionamento e coleta de resíduos químicos. UFSC. Set, 2005.
- Revista CIATEC – UFF, vol.2 (1 ), p.p.54-64, 2010
- UFPA. Plano de gerenciamento de resíduos de saúde do HUBFS, Belém/Pará, 2009.
- <http://www.iq.ufrgs.br/cgtrq> , acessado em 17 jan 2016.

**MUITO OBRIGADA!**

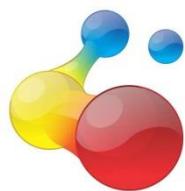


Julia Grasiela Ramm  
julia.ramm@hotmail.com



## APÊNDICE I

Professor A



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos professores do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Quais as disciplinas teóricas e práticas que você ministra no TQ?

Teóricas: *Química Geral*

Práticas: *Análise Química Qualitativa, Análise Química Quantitativa*

2. Nas disciplinas experimentais que você ministra são gerados resíduos de que natureza e em que quantidades? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*São gerados muitos resíduos de natureza inorgânica, precipitados de metais, haletos de prata, ácidos e bases.*

3. Os resíduos gerados são recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, descreva de que forma. Em caso negativo, indique o procedimento adotado.

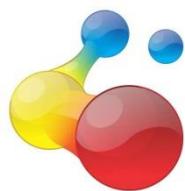
*Os resíduos gerados não são recolhidos, são descartados na pia.*

<p>4. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:</p> <p>(X) da escola ( ) de toda a comunidade escolar (X) do professor ( ) outros: _____</p> <p>(X) do órgão mantenedor da escola ( ) dos alunos ( ) de nenhuma das alternativas</p>
<p>5. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:</p> <p>(X) muito importante    ( ) importante    ( ) razoavelmente importante ( ) pouco importante    ( ) sem importância</p> <p>Justifique: <i>Existe toda uma preocupação com o meio ambiente, e justamente uma escola que forma Técnicos em Química deveria ser a primeira em se preocupar com os resíduos.</i></p>
<p>6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a formação profissional dos alunos do TQ?</p> <p><i>Todo aluno do Técnico deve ter a formação adequada na área de descarte e destino de resíduos. Portanto seria muito importante para a formação dos mesmos a implementação de um projeto de gestão de resíduos, contribuindo para sua vida profissional.</i></p>
<p>7. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?</p> <p>( ) Não                      (X) Sim                      ( ) Não tenho conhecimento</p>

PPGQ - Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bairro Agronomia - Porto Alegre - RS - 91501-970

☎ (51) 3308 6258

<http://www.iq.ufrgs/ppgq> - e-mail: [ppgq\\_iq@ufrgs.br](mailto:ppgq_iq@ufrgs.br)



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos professores do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Quais as disciplinas teóricas e práticas que você ministra no TQ?

Teóricas: *Química Orgânica 1, 2 e 3*

Práticas: *Química Analítica Instrumental, Físico- Química 3*

2. Nas disciplinas experimentais que você ministra são gerados resíduos de que natureza e em que quantidades? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Sim. Resíduos de ácido clorídrico 0,01 M, hidróxido de sódio 0,01 M (ambos +/- 600 mL), ácido acético 50%, etanol (+/- 100 mL)*

3. Os resíduos gerados são recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, descreva de que forma. Em caso negativo, indique o procedimento adotado.

*Não. São descartados diretamente na pia.*

4. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- da escola  
 de toda a comunidade escolar  
 do professor  
 outros: \_\_\_\_\_
- do órgão mantenedor da escola  
 dos alunos  
 de nenhuma das alternativas

5. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- muito importante       importante       razoavelmente importante  
 pouco importante       sem importância

*Justifique: Minimizar o impacto ambiental e também instruir os alunos do TQ de como lidar com resíduos na vida profissional.*

6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a formação profissional dos alunos do TQ?

*Aumentar o conhecimento dos alunos na Gestão de Resíduos, qualificando-os de forma consciente para que saibam, quando na indústria, gerir os resíduos gerados pela empresa.*

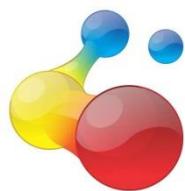
7. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- Não                       Sim                       Não tenho conhecimento

PPGQ - Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bairro Agronomia - Porto Alegre - RS - 91501-970

☎ (51) 3308 6258

<http://www.iq.ufrgs/ppgq> - e-mail: [ppgq\\_iq@ufrgs.br](mailto:ppgq_iq@ufrgs.br)



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos professores do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Quais as disciplinas teóricas e práticas que você ministra no TQ?

*Teóricas: Química Inorgânica, Físicoquímica, Microbiologia, Projetos de Pesquisa, Organização e Normas.*

*Práticas: Todas as anteriores*

2. Nas disciplinas experimentais que você ministra são gerados resíduos de que natureza e em que quantidades? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Evitamos ao máximo geração de resíduos e eles são separados em bombonas prévias.*

3. Os resíduos gerados são recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, descreva de que forma. Em caso negativo, indique o procedimento adotado.

*Sim. São neutralizados seguindo as normas previstas pelo regulamento.*

4. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

da escola       do órgão mantenedor da escola

de toda a comunidade escolar       dos alunos

do professor       de nenhuma das alternativas

outros: \_\_\_\_\_

5. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

muito importante       importante       razoavelmente importante

pouco importante       sem importância

Justifique: *Deve-se primar pelo modo de evitar resíduos.*

6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a formação profissional dos alunos do TQ?

*De modo total, pois a sua existência deve proceder das normas previstas por laboratórios como da UFRGS, UNICAMP.*

7. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

Não

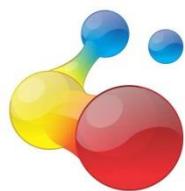
Sim

Não tenho conhecimento

PPGQ - Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bairro Agronomia - Porto Alegre - RS - 91501-970

☎ (51) 3308 6258

<http://www.iq.ufrgs/ppgq> - e-mail: [ppgq\\_iq@ufrgs.br](mailto:ppgq_iq@ufrgs.br)



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos professores do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Quais as disciplinas teóricas e práticas que você ministra no TQ?

*Teóricas: Físico-Química II, Corrosão, Operações Unitárias e Processos Industriais.*

*Práticas: Calibração de pH, produção de pilhas exóticas, óxi-redução, visitas técnicas, desmontagem de pilhas comuns.*

2. Nas disciplinas experimentais que você ministra são gerados resíduos de que natureza e em que quantidades? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

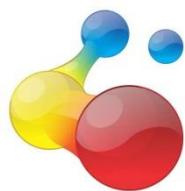
*Líquidos – solução de  $NH_4Cl$  e  $ZnCl_2$ .*

*Sólidos – Placas de Zn, Carbono Grafite (eletrodos) e  $MnO_2$*

*Quantidades: Aproximadamente 500 mL de líquido e 100 g de sólido por semestre.*

3. Os resíduos gerados são recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, descreva de que forma. Em caso negativo, indique o procedimento adotado.





***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos professores do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Quais as disciplinas teóricas e práticas que você ministra no TQ?

Teóricas: *Ensino Médio – 1º, 2º e 3º ano*

Práticas: *Associadas ao conteúdo*

2. Nas disciplinas experimentais que você ministra são gerados resíduos de que natureza e em que quantidades? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Sim. No teste da chama restou uma quantidade de etanol e metanol. Na aula sobre densidade restou óleo. Nas aulas sobre combustão, restou parafina, óxidos... Nas aulas de reações de dupla troca restaram sais...*

3. Os resíduos gerados são recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, descreva de que forma. Em caso negativo, indique o procedimento adotado.

*Os álcoois são guardados para reutilizar. O óleo foi separado para usar posteriormente ou utilizado na preparação do sabão. Os sais são descartados.*



## APÊNDICE J

Aluno 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?

*Escolhi pois sempre quis saber como funcionam as reações, como surgem novos compostos, como isso ajuda na melhora da qualidade de vida. O que posso fazer para melhorar o ambiente, pretendo trabalhar em alguma área que possa desenvolver soluções para diminuir a destruição de nosso ambiente.*

2. Atualmente você trabalha? ( ) Não. (X) Sim. Onde? *Por conta*

3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?

(X) Não.

( ) Sim. Em que área? \_\_\_\_\_

Durante quanto tempo? \_\_\_\_\_

4. Qual sua idade? *30 anos.* Estado Civil? *Solteiro*

5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?

(X) Não

( ) Sim.

Qual? \_\_\_\_\_

6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Acho que sim, pois serão realizados exercícios em laboratório, não sei citar um exemplo, mas sei que em cada experiência pode haver a produção de gases que ficarão liberados ao ar.*

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Acho importante sim. Se possível reutilizar é uma boa pois já existe muito desperdício, e se ruim devem ser recolhidos e neutralizados para que não prejudique nada.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> da escola  | <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola |
| <input checked="" type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar                            | <input type="checkbox"/> dos alunos                    |
| <input type="checkbox"/> do professor   | <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas   |
| <input type="checkbox"/> outros: <i>mas principalmente de quem tem o conhecimento</i> _____ |  |

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- muito importante       importante       razoavelmente importante  
 pouco importante       sem importância

Justifique: *Creio que qualquer resíduo, ele bom pode ser aproveitado, ele sendo ruim tem que ser prevenido.*

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Poderá contribuir com a responsabilidade, e cuidado dentro da área de atuação e fora dela, para que possamos melhorar nossa qualidade de vida.*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- Não                       Sim                       Não tenho conhecimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

<p>1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?</p> <p><i>Acho interessante e pretendo abrir futuramente um laboratório.</i></p>
<p>2. Atualmente você trabalha? (X) Não. ( ) Sim. Onde? _____</p>
<p>3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?</p> <p>(X) Não. ( ) Sim. Em que área? _____ Durante quanto tempo? _____</p>
<p>4. Qual sua idade? 29 anos. Estado Civil? <i>Solteiro</i></p>
<p>5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?</p> <p>(X) Não ( ) Sim. Qual? _____</p>
<p>6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.</p> <p><i>Não sei, começamos as aulas nesta semana. Acredito que possa ser usado, mas desconheço.</i></p>

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim. Coleta adequada para o estabelecimento, não jogue os produtos em água corrente.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

(X) da escola ( ) do órgão mantenedor da escola  
( ) de toda a comunidade escolar ( ) dos alunos  
( ) do professor ( ) de nenhuma das alternativas  
( ) outros: \_\_\_\_\_

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

(X) muito importante ( ) importante ( ) razoavelmente importante  
( ) pouco importante ( ) sem importância

*Justifique: Produto descartado incorretamente prejudica a natureza.*

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Sim, análise laboratorial é fundamental na química.*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

( ) Não (X) Sim ( ) Não tenho conhecimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

<p>1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?</p> <p><i>Pelo conhecimento de química, bem como, a possibilidade de responsabilidade técnica, visto que tenho um projeto de empreendimento e pouco capital e necessito esta autonomia.</i></p>
<p>2. Atualmente você trabalha? ( ) Não. (X) Sim. Onde? <i>Operador de Empilhadeira</i></p>
<p>3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?</p> <p>(X) Não. ( ) Sim. Em que área? _____ Durante quanto tempo? _____</p>
<p>4. Qual sua idade? <i>41 anos.</i> Estado Civil? <i>Solteiro</i></p>
<p>5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?</p> <p>(X) Não ( ) Sim. Qual? _____</p>

6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Creio que sim, pois toda atividade gera resíduo, por isso todos estão preocupados com a sustentabilidade ambiental.*

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim, não sei quais materiais e substâncias manusearemos, mas todos temos responsabilidade de devolver para o meio ambiente resíduos neutralizados e se possível resíduo zero.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> da escola                               | <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola |
| <input checked="" type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar | <input type="checkbox"/> dos alunos                    |
| <input type="checkbox"/> do professor                            | <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas   |
| <input type="checkbox"/> outros: _____                           |  |

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- muito importante       importante       razoavelmente importante  
 pouco importante       sem importância

Justifique: *É preciso gerir bem toda atividade, e essa é uma.*

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Primeiro é a tranquilidade de afetar o mínimo possível o ambiente. Segundo é possível transformar resíduos em produtos e subprodutos, gerando receita para ajudar na manutenção e desenvolvimento do meio acadêmico.*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- Não                       Sim                       Não tenho conhecimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

<p>1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?</p> <p><i>Por que gostei de fazer, desenvolver produtos, no caso, cosméticos e aí decidi em fazer o curso e trabalhar na área.</i></p>
<p>2. Atualmente você trabalha? (X) Não. ( ) Sim. Onde? _____</p>
<p>3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?</p> <p>(X) Não. ( ) Sim. Em que área? <i>Mas tive contato com produção e laboratório.</i> _____ Durante quanto tempo? _____</p>
<p>4. Qual sua idade? 38 anos. Estado Civil? <i>Casada</i></p>
<p>5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?</p> <p>(X) Não ( ) Sim. Qual? _____</p>
<p>6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.</p> <p><i>Não sei.</i></p>

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> da escola         | <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola |
| <input type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar | <input checked="" type="checkbox"/> dos alunos         |
| <input checked="" type="checkbox"/> do professor      | <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas   |
| <input type="checkbox"/> outros: _____                |  |

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> muito importante | <input type="checkbox"/> importante      | <input type="checkbox"/> razoavelmente importante |
| <input type="checkbox"/> pouco importante            | <input type="checkbox"/> sem importância |   |

*Justifique: Para dar um destino certo e seguro para todos.*

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Para saber o que fazer quando trabalhar na área..*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- |                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Não | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento |
|------------------------------|---|---|



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

<p>1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?</p> <p><i>Por que é um curso que possui uma ampla opção no mercado de trabalho ,e por que sempre gostei da matéria.</i></p>
<p>2. Atualmente você trabalha? ( ) Não. (X) Sim. Onde? <i>TIVIT</i></p>
<p>3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?</p> <p>(X) Não. ( ) Sim. Em que área? _____ Durante quanto tempo? _____</p>
<p>4. Qual sua idade? <i>24 anos.</i> Estado Civil? <i>Solteira</i></p>
<p>5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?</p> <p>( ) Não (X) Sim. Qual? <i>Administração</i> _____</p>
<p>6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.</p> <p><i>Não sei.</i></p>





UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

<p>1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?</p> <p><i>Eu amo as transformações e o que se pode desenvolver gerando melhorias. Eu irei ser uma profissional da educação ou liderança em alguma indústria.</i></p>
<p>2. Atualmente você trabalha? ( ) Não. (X) Sim. Onde? <i>Indústria</i></p>
<p>3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?</p> <p>( ) Não. (X) Sim. Em que área? <i>Pesagem, preparação de matéria -prima</i> _____ Durante quanto tempo? <i>2 meses</i> _____</p>
<p>4. Qual sua idade? <i>33 anos</i>. Estado Civil? <i>Solteira</i></p>
<p>5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?</p> <p>( ) Não (X) Sim. Qual? <i>Técnico em Contabilidade</i> _____</p>
<p>6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.</p> <p><i>Sim, química analítica, laboratório.</i></p>





UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

<p>1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?</p> <p><i>Mudança de hábito e trabalho.</i></p>
<p>2. Atualmente você trabalha? ( ) Não. (X) Sim. Onde? <i>LEEBOY BRASIL</i></p>
<p>3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?</p> <p>(X) Não. ( ) Sim. Em que área? _____ Durante quanto tempo? _____</p>
<p>4. Qual sua idade? <i>28 anos.</i> Estado Civil? <i>Separado</i></p>
<p>5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?</p> <p>(X) Não ( ) Sim. Qual? _____</p>
<p>6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.</p> <p><i>Sim. Cada material que for usado.</i></p>

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim, devem ser recolhidos em lugares apropriados.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- ( ) da escola (X) do órgão mantenedor da escola  
( ) de toda a comunidade escolar ( ) dos alunos  
( ) do professor ( ) de nenhuma das alternativas  
( ) outros: \_\_\_\_\_

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- ( ) muito importante ( ) importante (X) razoavelmente importante  
( ) pouco importante ( ) sem importância

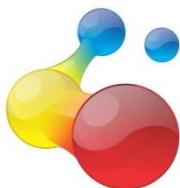
Justifique: *Para mim não tão importante, acho que cada um tem um pensamento.*

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Sim, tudo que é bom é bem vindo.*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- ( ) Não (X) Sim ( ) Não tenho conhecimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

<p>1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?</p> <p><i>Eu escolhi o curso TQ porque tive uma oportunidade na empresa onde trabalho, para o cargo de manipuladora, então foi pedido da empresa. Acho que vai se muito bom e importante futuramente, mesmo gostando onde trabalho, acredito que abrirão mais portas e também adquirei mais conhecimento.</i></p>
<p>2. Atualmente você trabalha? ( ) Não. (X) Sim. Onde? <i>LIFE( Laboratório de insumos farmacêuticos)</i></p>
<p>3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?</p> <p>( ) Não. (X) Sim. Em que área? <i>Manipuladora de medicamentos.</i> _____ Durante quanto tempo? <i>6 meses</i> _____</p>
<p>4. Qual sua idade? <i>31 anos.</i> Estado Civil? <i>Solteira.</i> Moro com meu marido, mas não casamos.</p>
<p>5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?</p> <p>( ) Não (X) Sim. Qual? <i>Fiz o curso de manipulação de medicamentos e farmácia hospitalar.</i> _____</p>

6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Sim. Resíduos de matéria prima utilizada ou até sujeiras.*

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sejam recolhidos. Acho que não devemos reutilizar resíduos, podem estar contaminados.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

<input checked="" type="checkbox"/> da escola	<input checked="" type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola
<input type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar	<input type="checkbox"/> dos alunos
<input type="checkbox"/> do professor	<input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas
<input type="checkbox"/> outros: _____	

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

<input checked="" type="checkbox"/> muito importante	<input type="checkbox"/> importante	<input type="checkbox"/> razoavelmente importante
<input type="checkbox"/> pouco importante	<input type="checkbox"/> sem importância	

Justifique: \_\_\_\_\_

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Para eu ter o conhecimento da importância dos resíduos, se devem ou não serem coletados, de quem é a responsabilidade e para eu aprender.*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

<input type="checkbox"/> Não	<input checked="" type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento
------------------------------	---	---



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

<p>1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?</p> <p><i>Escolho TQ porque sou apaixonada por Química e gosto de aprender o máximo que der. Quero trabalhar com o que eu gosto e acredito que o TQ abre um leque de oportunidades em diversas áreas.</i></p>
<p>2. Atualmente você trabalha? (X) Não. ( ) Sim. Onde? _____</p>
<p>3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?</p> <p>(X) Não. ( ) Sim. Em que área? _____ Durante quanto tempo? _____</p>
<p>4. Qual sua idade? 22 anos. Estado Civil? <i>Solteira</i></p>
<p>5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?</p> <p>(X) Não ( ) Sim. Qual? _____</p>
<p>6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.</p> <p><i>Não sei.</i></p>

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Não sei.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- da escola ( ) do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar ( ) dos alunos  
 do professor ( ) de nenhuma das alternativas  
 outros: *mas principalmente de quem tem o conhecimento*\_\_\_\_\_

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- muito importante ( ) importante ( ) razoavelmente importante  
 pouco importante ( ) sem importância

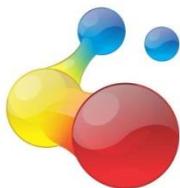
*Justifique: Para que possamos nos habituar com a situação, pois acredito eu que isso será uma constante em nossas vidas, mesmo não sabendo muito do que se trata.*

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Experiência, conhecimento.*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- Não  Sim  Não tenho conhecimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

<p>1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?</p> <p><i>O TQ para mim é como se fosse uma avaliação para saber se quero, se tenho certeza que vou fazer a faculdade de química. Com relação ao meu futuro espero me formar numa boa faculdade.</i></p>
<p>2. Atualmente você trabalha? (X) Não. ( ) Sim. Onde? _____</p>
<p>3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?</p> <p>(X) Não. ( ) Sim. Em que área? _____ Durante quanto tempo? _____</p>
<p>4. Qual sua idade? 18 anos. Estado Civil? <i>Solteira</i></p>
<p>5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?</p> <p>(X) Não ( ) Sim. Qual? _____</p>
<p>6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.</p> <p><i>Creio que sim, pois os laboratórios tem resíduos tanto em vapor (combustões), tanto sólidas (mercúrio).</i></p>

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim, não sei como, mas gostaria de saber.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> da escola         | <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola |
| <input type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar | <input type="checkbox"/> dos alunos                    |
| <input type="checkbox"/> do professor                 | <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas   |
| <input type="checkbox"/> outros: _____                |  |

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> muito importante | <input type="checkbox"/> importante      | <input type="checkbox"/> razoavelmente importante |
| <input type="checkbox"/> pouco importante            | <input type="checkbox"/> sem importância |   |

*Justifique: Assim aprendemos a ser mais responsáveis com o meio ambiente.*

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Assim aprendemos a ser ecologicamente corretos em toda nossa carreira.*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- |                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Não | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento |
|------------------------------|---|---|



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



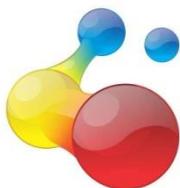
**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?
2. Atualmente você trabalha? ( ) Não. (X) Sim. Onde? <i>Grupo Empresa</i>
3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?  (X) Não. ( ) Sim. Em que área? _____ Durante quanto tempo? _____
4. Qual sua idade? 25 anos. Estado Civil? <i>Solteira</i>
5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação? ( ) Não (X) Sim. Qual? <i>Gestão em TI</i> _____
6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.  <i>Não sei.</i>





UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

<p>1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?</p> <p><i>Escolhi o curso para ter um cargo melhor na empresa onde trabalho. Achei muito legal a parte que o técnico em química faz lá.</i></p>
<p>2. Atualmente você trabalha? ( ) Não. (X) Sim. Onde? <i>PPG Tintas Renner</i></p>
<p>3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?</p> <p>( ) Não. (X) Sim. Em que área? <i>Produção</i> _____ Durante quanto tempo? <i>1 ano e 6 meses</i> _____</p>
<p>4. Qual sua idade? <i>26 anos</i>. Estado Civil? <i>Solteiro</i></p>
<p>5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?</p> <p>(X) Não ( ) Sim. Qual? _____</p>
<p>6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.</p> <p><i>Acho que não.</i></p>

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim, isso daria serviços para mais pessoas e ainda por cima ajudaria mais o meio ambiente.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> da escola                               | <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola |
| <input checked="" type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar | <input type="checkbox"/> dos alunos                    |
| <input type="checkbox"/> do professor                            | <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas   |
| <input type="checkbox"/> outros: _____                           |  |

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> muito importante | <input type="checkbox"/> importante      | <input type="checkbox"/> razoavelmente importante |
| <input type="checkbox"/> pouco importante            | <input type="checkbox"/> sem importância |   |

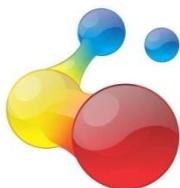
*Justifique: Para o resíduo não ir direto para o esgoto e contaminar o solo.*

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Acho que mais sabedoria e na organização.*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- |                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Não | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento |
|------------------------------|---|---|



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

<p>1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?</p> <p><i>Por que já trabalho na área e procuro me qualificar. Para que quando surgir uma oportunidade esteja preparado.</i></p>
<p>2. Atualmente você trabalha? ( ) Não. (X) Sim. Onde? <i>Tintas Renner PPG</i></p>
<p>3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?</p> <p>( ) Não. (X) Sim. Em que área? <i>Produção</i> _____ Durante quanto tempo? <i>20 anos</i> _____</p>
<p>4. Qual sua idade? <i>44 anos</i>. Estado Civil? <i>Casado</i></p>
<p>5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?</p> <p>(X) Não ( ) Sim. Qual? _____</p>

6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Sim. Em teste de laboratório.*

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim. Tem que ser feita uma coleta seletiva, para não haver contaminações.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> da escola                               | <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola |
| <input checked="" type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar | <input type="checkbox"/> dos alunos                    |
| <input type="checkbox"/> do professor                            | <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas   |
| <input type="checkbox"/> outros: _____                           |  |

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> muito importante | <input type="checkbox"/> importante      | <input type="checkbox"/> razoavelmente importante |
| <input type="checkbox"/> pouco importante            | <input type="checkbox"/> sem importância |   |

*Justifique: Pois o descarte em lugar inadequado pode vir a contaminar solo, água.*

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Aprendendo a fazer descartes seletivos, podemos levar para dentro da empresa e até mesmo em casa.*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- |                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Não | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento |
|------------------------------|---|---|



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

<p>1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?</p> <p><i>Eu escolhi cursar TQ porque sempre gostei de química desde a época da escola, acho também que é uma ótima profissão.</i></p>
<p>2. Atualmente você trabalha? ( ) Não. (X) Sim. Onde? <i>Laboratório Weinmann</i></p>
<p>3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?</p> <p>(X) Não. ( ) Sim. Em que área? _____ Durante quanto tempo? _____</p>
<p>4. Qual sua idade? <i>20 anos.</i> Estado Civil? <i>Solteira</i></p>
<p>5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?</p> <p>(X) Não ( ) Sim. Qual? _____</p>
<p>6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.</p> <p><i>Não sei.</i></p>

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Acho que deveria ser reutilizados, assim diminuiria a poluição.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> da escola                               | <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola |
| <input checked="" type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar | <input type="checkbox"/> dos alunos                    |
| <input type="checkbox"/> do professor                            | <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas   |
| <input type="checkbox"/> outros: _____                           |  |

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> muito importante | <input type="checkbox"/> importante      | <input type="checkbox"/> razoavelmente importante |
| <input type="checkbox"/> pouco importante            | <input type="checkbox"/> sem importância |   |

*Justifique: Acho importante o projeto por que isso faz um bem para o nosso futuro; realizando outros objetivos.*

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Não sei.*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- |                              |                              |  |
|------------------------------|------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> Não | <input type="checkbox"/> Sim | <input checked="" type="checkbox"/> Não tenho conhecimento |
|------------------------------|------------------------------|--|



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL

INSTITUTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

*Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico*

*Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial*

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?

*Por que será um complemento na minha carreira profissional e abrirá as portas para mim para o mercado de trabalho. Pretendo trabalhar na área da saúde.*

2. Atualmente você trabalha? (X) Não. ( ) Sim. Onde? \_\_\_\_\_

3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?

(X) Não.

( ) Sim. Em que área? \_\_\_\_\_

Durante quanto tempo? \_\_\_\_\_

4. Qual sua idade? 16 anos. Estado Civil? *Solteira*

5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?

(X) Não

( ) Sim.

Qual? \_\_\_\_\_

6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Sim. Vamos ter atividades com reações que liberam resíduos que serão descartados.*

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim, mas não sei exatamente como.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> da escola                               | <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola |
| <input checked="" type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar | <input type="checkbox"/> dos alunos                    |
| <input type="checkbox"/> do professor                            | <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas   |
| <input type="checkbox"/> outros: _____                           |  |

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> muito importante | <input type="checkbox"/> importante      | <input type="checkbox"/> razoavelmente importante |
| <input type="checkbox"/> pouco importante            | <input type="checkbox"/> sem importância |   |

*Justifique: Para que os resíduos sejam descartados corretamente e ensinar os alunos a importância de descartá-los ou reutilizá-los.*

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Como uma forma de mostrar que eu estive presente durante o projeto e tenho conhecimento da gestão de resíduos.*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- |                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Não | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento |
|------------------------------|---|---|



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL

INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

*Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico*

*Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial*

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?

*Uma amiga me indicou a fazer o curso de TQ. Quero me profissionalizar na área com o curso e poder no futuro estar fazendo faculdade de Química*

2. Atualmente você trabalha? (X) Não. ( ) Sim. Onde? \_\_\_\_\_

3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?

(X) Não.

( ) Sim. Em que área? \_\_\_\_\_

Durante quanto tempo? \_\_\_\_\_

4. Qual sua idade? 30 anos. Estado Civil? *Solteiro*

5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?

( ) Não

(X) Sim. Qual?

Informática. \_\_\_\_\_

6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Creio que sim, não sei lhe citar exemplos.*

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim, deve ser recolhido, eu acho que em recipientes muito bem fechados.  
Ex. tonel.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

da escola  do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar  dos alunos  
 do professor  de nenhuma das alternativas  
 outros: \_\_\_\_\_

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

muito importante  importante  razoavelmente importante  
 pouco importante  sem importância

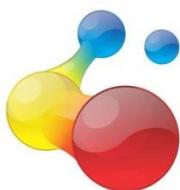
*Justifique: Para ter um local apropriado para o armazenamento até a coleta para o seu devido lugar.*

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Para saber como é feita essa coleta. Qual a maneira a ser feita com os resíduos*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

Não  Sim  Não tenho conhecimento



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico***

***Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?

*Oportunidade de emprego na empresa onde trabalho. Me aprimorar cada vez mais.*

2. Atualmente você trabalha? ( ) Não. (X) Sim. Onde? *PPG*\_\_\_\_\_

3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?

( ) Não.

(X) Sim. Em que área? *Fazendo testes em tintas, estágio de tratamento de efluentes.*

Durante quanto tempo? *ETE 1 ano e testes na tinta 6 meses*\_\_\_\_\_

4. Qual sua idade? *29 anos.* Estado Civil? *União estável*

5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?

(X) Não

( ) Sim.

Qual? \_\_\_\_\_

6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Sim, depende os produtos que forem utilizados, podem formar um precipitado.*

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim, por que certos produtos não podemos largar na pia como chumbo, etc.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- |   |  |
|---|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> da escola         | <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola |
| <input type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar | <input type="checkbox"/> dos alunos                    |
| <input type="checkbox"/> do professor                 | <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas   |
| <input type="checkbox"/> outros: _____                |  |

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> muito importante | <input type="checkbox"/> importante      | <input type="checkbox"/> razoavelmente importante |
| <input type="checkbox"/> pouco importante            | <input type="checkbox"/> sem importância |   |

Justifique: \_\_\_\_\_

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Ajudará no nosso conhecimento e poderemos passar adiante.*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- |                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Não | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento |
|------------------------------|---|---|



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?

*Escolhi fazer o curso, para me dar uma base e um início profissional. Gosto muito da área da química, pretendo seguir na faculdade nessa área, mais especificamente em química industrial.*

2. Atualmente você trabalha? (X) Não. ( ) Sim. Onde? \_\_\_\_\_

3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?

(X) Não.

( ) Sim. Em que área? \_\_\_\_\_

Durante quanto tempo? \_\_\_\_\_

4. Qual sua idade? 19 anos. Estado Civil? *Solteira*

5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?

(X) Não

( ) Sim.

Qual? \_\_\_\_\_





UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



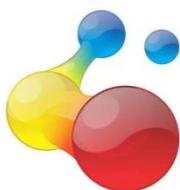
*Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial*

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

<p>1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?</p> <p><i>Tem muito tempo que trabalho em empresas que atuam nessa área e queria me profissionalizar pra aprender mais e mudar minha base salarial.</i></p>
<p>2. Atualmente você trabalha? ( ) Não. (X) Sim. Onde? GRIPPER_____</p>
<p>3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?</p> <p>( ) Não. (X) Sim. Em que área? <i>Cosmetologia</i>_____ Durante quanto tempo? <i>9 anos</i>_____</p>
<p>4. Qual sua idade? 26 anos. Estado Civil? <i>Casado</i></p>
<p>5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?</p> <p>(X) Não ( ) Sim. Qual?_____</p>
<p>6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.</p> <p><i>Sim. Soluções.</i></p>





UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



*Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial*

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?

*Eu escolhi cursar o TQ pois é uma oportunidade única de cursar uma área que tanto admiro. Meu objetivo profissional é cursar a faculdade de Biologia, mas quero também trabalhar e conhecer a área de Química.*

2. Atualmente você trabalha?  Não.  Sim. Onde? *J. A. Rezende*\_\_\_\_\_

3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?

Não.

Sim. Em que área? *Absorção Atômica, fui estagiário*\_\_\_\_\_

Durante quanto tempo? *1 mês*\_\_\_\_\_

4. Qual sua idade? *21 anos*. Estado Civil? *Solteiro*

5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?

Não

Sim.

Qual?\_\_\_\_\_

6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Nas aulas práticas não irá gerar resíduos tóxicos a ponto de ter um grande impacto no meio ambiente, até porque a responsável pela análise sempre separa os resíduos no descarte adequado e os descarta corretamente cuidando o meio ambiente.*

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim, eu acho que os resíduos devem ser descartados corretamente para não gerar impacto ambiental, mesmo que seja mínimo.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> da escola                    | <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola |
| <input type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar | <input type="checkbox"/> dos a.unos                    |
| <input checked="" type="checkbox"/> do professor      | <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas   |
| <input type="checkbox"/> outros: _____                |  |

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> muito importante | <input type="checkbox"/> importante      | <input checked="" type="checkbox"/> razoavelmente importante |
| <input type="checkbox"/> pouco importante | <input type="checkbox"/> sem importância |  |

Justifique: \_\_\_\_\_

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Poderá sim, pois saberei conceitos a mais sobre o descarte adequado e mais algumas coisas.*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- |                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Não | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento |
|------------------------------|---|---|



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA**

***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico***

***Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

<p>1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?</p> <p><i>Para um maior conhecimento e poder desenvolver um trabalho melhor onde faço parte da equipe na empresa. Ser uma profissional competente.</i></p>
<p>2. Atualmente você trabalha? ( ) Não. (X) Sim. Onde? <i>LIFE Laboratório</i>_____</p>
<p>3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?</p> <p>( ) Não. (X) Sim. Em que área? <i>Manipulação de insumos (diálise)</i>_____ Durante quanto tempo? Atualmente_____</p>
<p>4. Qual sua idade? <i>31 anos</i>. Estado Civil? <i>Solteira</i></p>
<p>5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?</p> <p>( ) Não (X) Sim. Qual? <i>Administração</i>_____</p>
<p>6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.</p> <p><i>Na realidade não possuo essa informação, pois o curso está no início e isso ainda não nos foi passado. Mas acredito que resíduos líquidos serão</i></p>





UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL

INSTITUTO DE QUÍMICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

*Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico*

*Instrumento de Pesquisa - Questionário Inicial*

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a elaboração e implementação de um projeto de gestão de resíduos de laboratório.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Por que você escolheu cursar o TQ? Quais são os seus objetivos como futuro profissional?

*Escolhi o curso para ter uma formação técnica e trabalhar na área para ter uma remuneração melhor.*

2. Atualmente você trabalha? (X) Não. ( ) Sim. Onde? \_\_\_\_\_

3. Você já trabalha/ou trabalhou na área de química ou afins?

(X) Não.

( ) Sim. Em que área? \_\_\_\_\_

Durante quanto tempo? \_\_\_\_\_

4. Qual sua idade? 33 anos. Estado Civil? *Solteiro*

5. Você já possui algum curso técnico e/ ou graduação?

( ) Não

(X) Sim. Qual? *Técnico em Publicidade* \_\_\_\_\_

6. Você acha que nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso serão gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Acredito que sim, mas ainda não tivemos aulas experimentais. Não sei dizer quais exemplos.*

7. Você considera importante que os resíduos que serão gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, sugira de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*É muito importante, caso contrário faz mal a natureza e o ser vivo. Reciclando.*

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> da escola                               | <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola |
| <input checked="" type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar | <input type="checkbox"/> dos alunos                    |
| <input type="checkbox"/> do professor                            | <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas   |
| <input type="checkbox"/> outros: _____                           |  |

9. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

- |  |  |   |
|--|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> muito importante | <input type="checkbox"/> importante      | <input type="checkbox"/> razoavelmente importante |
| <input type="checkbox"/> pouco importante            | <input type="checkbox"/> sem importância |   |

*Justifique: Por que sem a gestão de resíduos onde este material tóxico vai parar.*

10. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

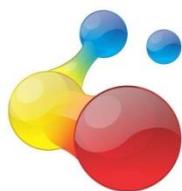
*Vai ajudar para que eu seja um profissional mais cuidadoso com meu ambiente de serviço e com a empresa. E caso a empresa não tenha um bom controle de resíduos eu já poderei orientá-los a fazer isso.*

11. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- |                              |   |   |
|------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> Não | <input checked="" type="checkbox"/> Sim | <input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento |
|------------------------------|---|---|

## APÊNDICE L

Professor A



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos professores do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina laboratorial? Qual o tempo despendido para esta adequação?

*Não modificou muito, apenas orientamos no início da aula quais os resíduos que devem ser separados após a realização da prática.*

2. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

*Os resíduos são identificados de modo a classificá-los e após rotuladas as embalagens terão seu destino adequado, evitando o acúmulo de material sem uso.*

3. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:

( ) plenamente satisfatória (X) satisfatória ( ) pouco satisfatória  
( ) insatisfatória

*O que também contribuiu muito foi a implantação do protocolo de reagentes e as informações que passamos para os alunos sobre FISPQ.*

4. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:

- 3 (três) meses     1 (um) ano     não existe a necessidade de  
 6 (seis) meses     2 (dois) anos    treinamentos periódicos

5. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a formação profissional dos alunos?

*Desde a formação o profissional deve saber que existe tratamento para resíduos, sejam de laboratório ou industriais, e a conscientização sobre os problemas ambientais decorrentes dos descartes inadequados.*

6. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

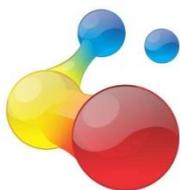
- muito importante     importante     razoavelmente importante  
 pouco importante     sem importância

*Justifique: Como já foi citado: Formação profissional completa adequada ao mercado e social/educativa geral.*

7. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar     dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas

outros: \_\_\_\_\_



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos professores do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina laboratorial? Qual o tempo despendido para esta adequação?

*Não , é feito no final da aula, iniciou-se a acondicionar nas aulas de titrimetria de precipitação.*

2. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

*Acondicionados em frascos adequados e identificados.*

3. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:

( ) plenamente satisfatória (X) satisfatória ( ) pouco satisfatória  
( ) insatisfatória

4. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:

3 (três) meses     1 (um) ano     não existe a necessidade de  
 6 (seis) meses     2 (dois) anos    treinamentos periódicos

5. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a formação profissional dos alunos?

*Consciência de contaminação do meio ambiente. Evitando a contaminação de corpos receptores.*

6. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

muito importante     importante     razoavelmente importante  
 pouco importante     sem importância

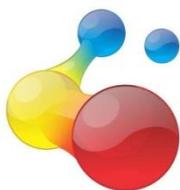
*Justifique: Por se tratar de um curso TQ é gerado muito resíduo perigoso a cada semestre.*

7. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar     dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas  
 outros: \_\_\_\_\_

PPGQ - Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bairro Agronomia - Porto Alegre - RS - 91501-970  
☎ (51) 3308 6258

<http://www.iq.ufrgs/ppgq> - e-mail: [ppgq\\_iq@ufrgs.br](mailto:ppgq_iq@ufrgs.br)



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos professores do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina laboratorial? Qual o tempo despendido para esta adequação?

*Houve modificação no sentido de identificação imediata, após cada aula prática ou procedimento. O tempo é mínimo e ocorre de forma simultânea ao experimento.*

2. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

*Estamos acondicionando em bombonas, para posterior envio para centro de resíduos.*

3. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:

(X) plenamente satisfatória    ( ) satisfatória    ( ) pouco satisfatória  
( ) insatisfatória

4. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:

3 (três) meses     1 (um) ano     não existe a necessidade de  
 6 (seis) meses     2 (dois) anos    treinamentos periódicos

5. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a formação profissional dos alunos?

*A contribuição se dá pela consciência de que cada pessoa geradora de resíduos tem a responsabilidade sobre os mesmos e deve colaborar obedecendo a rotina implementada pelo projeto.*

6. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

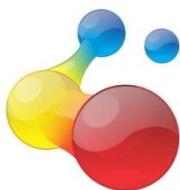
muito importante     importante     razoavelmente importante  
 pouco importante     sem importância

Justifique: *Devemos cada vez mais colaborar para que o ambiente seja respeitado e não gerarmos resíduos sem a responsabilidade devida.*

7. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar     dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas

outros: \_\_\_\_\_



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos professores do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina laboratorial? Qual o tempo despendido para esta adequação?

*Sim, mudou a cultura e a prática da gestão de resíduos. Alunos e professores passaram a refletir mais sobre o gerar menos e a destinação correta com base nos preceitos de gestão. Tempo estimado 1 mês.*

2. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

*Primeiramente reduziu-se a geração e em segundo os resíduos gerados são separados de acordo com as orientações da gestão estabelecidos em outras reuniões. O porque se faz isso é reflexão da aprendizagem sobre a gestão de resíduos.*

3. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:

(X) plenamente satisfatória    ( ) satisfatória    ( ) pouco satisfatória  
( ) insatisfatória

*A apresentação da proposta em diversos momentos facilitou a aprendizagem e a reflexão sobre a necessidade de redução dos resíduos e posterior destinação para o descarte correto nas bombonas nos laboratórios.*

4. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:

3 (três) meses     1 (um) ano     não existe a necessidade de  
 6 (seis) meses     2 (dois) anos    treinamentos periódicos

*Torna-se necessário retomar a discussão para manter o processo.*

5. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a formação profissional dos alunos?

*Culturalmente, construindo cidadãos críticos e conscientes de seu papel, seja na escola ou na sociedade. Só se mudam hábitos pela cultura da correta destinação de resíduos fazendo parte da aprendizagem.*

6. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

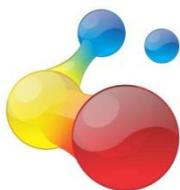
muito importante     importante     razoavelmente importante  
 pouco importante     sem importância

*Justifique: A escola está na sociedade e deve partilhar de todas as suas ações. Manter o meio ambiente é uma responsabilidade social.*

7. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar     dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas

outros: *De todos : direção, professores, alunos, todos tem seu papel como coautores das atividades.*



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos professores do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina laboratorial? Qual o tempo despendido para esta adequação?

*S/ a informação.*

2. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

*S/ a informação.*

3. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:

( ) plenamente satisfatória (X) satisfatória ( ) pouco satisfatória  
( ) insatisfatória

4. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:

3 (três) meses     1 (um) ano     não existe a necessidade de  
 6 (seis) meses     2 (dois) anos    treinamentos periódicos

5. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a formação profissional dos alunos?

*Contribui principalmente com a cultura de consciência ambiental, bem como, as normas, técnicas e legislação sobre a matéria.*

6. Entre as alternativas abaixo, marque aquela que indica o grau de importância da existência de um projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola:

muito importante     importante     razoavelmente importante  
 pouco importante     sem importância

Justifique: *Principalmente quando os resíduos gerados são prejudiciais à saúde pública.*

7. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar     dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas

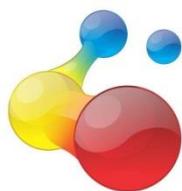
outros: \_\_\_\_\_

PPGQ - Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bairro Agronomia - Porto Alegre - RS - 91501-970  
(51) 3308 6258

<http://www.iq.ufrgs/ppgq> - e-mail: [ppgq\\_iq@ufrgs.br](mailto:ppgq_iq@ufrgs.br)

## APÊNDICE M

### Aluno 1



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso são gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Sim. Os resíduos das substâncias que utilizamos são descartados conforme o indicado.*

2. Você considera importante que os resíduos gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, explique de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim é importante! Se for possível reutilizar, depois do processo adequado, melhor!*

3. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina das aulas experimentais? Qual o tempo despendido para os procedimentos de coleta e rotulagem dos resíduos gerados nas aulas?

*Nas aulas práticas que tivemos, apenas descartamos os resíduos na pia ou na bombona. Um processo muito rápido. Não tivemos ainda que rotular as embalagens.*

4. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

*Coletamos e descartamos conforme o indicado. Para não haver contaminação, sujeiras, pode reciclar o que puder e não misturar substâncias que podem ser prejudiciais.*

5. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:

plenamente satisfatória     satisfatória     pouco satisfatória  
 insatisfatória

6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Contribui para que tenha conhecimento e informação sobre o assunto, que eu saiba trabalhar com esse processo.*

7. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:

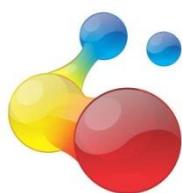
3 (três) meses     1 (um) ano     não existe a necessidade de  
 6 (seis) meses     2 (dois) anos    treinamentos periódicos

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar     dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas  
 outros: \_\_\_\_\_

9. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

Não     Sim     Não tenho conhecimento



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso são gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Sim, resíduos das reações feitas. HCl, CuSO<sub>4</sub>, S, entre outros.*

2. Você considera importante que os resíduos gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, explique de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim, por que senão irá poluir nosso meio ambiente, esgoto, cursos d'água e também fazer mal para a população.*

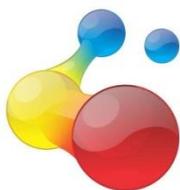
3. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina das aulas experimentais? Qual o tempo despendido para os procedimentos de coleta e rotulagem dos resíduos gerados nas aulas?

*É pouco tempo que vale muito apena.*

4. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

*São colocados em recipientes próprios e etiquetados para serem descartados ou reaproveitados de maneira correta.*

<p>5. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> plenamente satisfatória    <input type="checkbox"/> satisfatória    <input type="checkbox"/> pouco satisfatória  <input type="checkbox"/> insatisfatória</p>
<p>6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?</p> <p><i>Vai contribuir para que eu como profissional possa implementar a coleta dos resíduos na empresa que eu vá trabalhar e orientar os funcionários sobre o assunto.</i></p>
<p>7. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:</p> <p><input type="checkbox"/> 3 (três) meses    <input type="checkbox"/> 1 (um) ano    <input type="checkbox"/> não existe a necessidade de  <input checked="" type="checkbox"/> 6 (seis) meses    <input type="checkbox"/> 2 (dois) anos    treinamentos periódicos</p>
<p>8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:</p> <p><input type="checkbox"/> da escola    <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola  <input checked="" type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar    <input type="checkbox"/> dos alunos  <input type="checkbox"/> do professor    <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas  <input type="checkbox"/> outros: _____</p>
<p>9. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?</p> <p><input type="checkbox"/> Não    <input checked="" type="checkbox"/> Sim    <input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento</p>



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso são gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Sim, utilizamos reagentes geradores de resíduos metálicos e poluentes.*

2. Você considera importante que os resíduos gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, explique de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim, armazenando em recipientes apropriados e levando à descarte por pessoas ou instituições responsáveis.*

3. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina das aulas experimentais? Qual o tempo despendido para os procedimentos de coleta e rotulagem dos resíduos gerados nas aulas?

*Não, o procedimento é rápido e fácil, no momento da limpeza das vidrarias, descartamos os resíduos nos recipientes que ficam próximos à pia, então não leva muito tempo.*

4. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

*Dependendo do resíduo ele é recolhido e armazenado para ser encaminhado aos responsáveis para descarte/neutralização.*

5. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:

plenamente satisfatória     satisfatória     pouco satisfatória  
 insatisfatória

6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Com esse projeto, estarei apta e consciente do descarte correto de resíduos produzidos nos laboratórios.*

7. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:

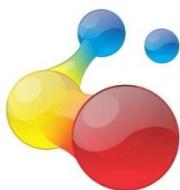
3 (três) meses     1 (um) ano     não existe a necessidade de  
 6 (seis) meses     2 (dois) anos    treinamentos periódicos

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar     dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas  
 outros: \_\_\_\_\_

9. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

Não     Sim     Não tenho conhecimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso são gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Algumas experiências geram sim. Soluções e reações contaminantes que não devem ser descartadas em águas e esgotos domésticos.*

2. Você considera importante que os resíduos gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, explique de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim. Os processos devem ser feitos para que ocorra uma forma de preservar o meio ambiente, evitar contaminações, etc.*

3. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina das aulas experimentais? Qual o tempo despendido para os procedimentos de coleta e rotulagem dos resíduos gerados nas aulas?

*Não acredito que tenha modificado, mas sim melhorado, o tempo é mínimo, o meio ambiente e a escola agradecem, por este tipo de incentivo.*

4. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

*São recolhidos em uma bombona e entregue a um destinatário confiável que se encarrega até o destino final.*

5. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:

plenamente satisfatória     satisfatória     pouco satisfatória  
 insatisfatória

6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*A forma consciente de descartar qualquer material utilizado que possa por ventura ser contaminante.*

7. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:

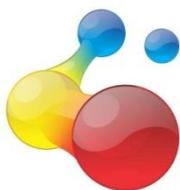
3 (três) meses     1 (um) ano     não existe a necessidade de  
 6 (seis) meses     2 (dois) anos    treinamentos periódicos

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar     dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas  
 outros: \_\_\_\_\_

9. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

Não     Sim     Não tenho conhecimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso são gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Sim, sulfato de chumbo, nitrato de prata, cromatos, dicromatos.*

2. Você considera importante que os resíduos gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, explique de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim, se possível de um meio que de para reutilizar como reagentes.*

3. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina das aulas experimentais? Qual o tempo despendido para os procedimentos de coleta e rotulagem dos resíduos gerados nas aulas?

*Sim, pouco tempo, quase nada.*

4. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

*Colocados em galões compatíveis com os resíduos e rotulados, para serem levados para o CGTRQ/IQ/UFRGS e serem descartados corretamente, ou reutilizados, neutralizados.*

<p>5. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> plenamente satisfatória    <input type="checkbox"/> satisfatória    <input type="checkbox"/> pouco satisfatória  <input type="checkbox"/> insatisfatória</p>
<p>6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?</p> <p><i>Assim, nas fábricas em que eu trabalhar também será feito o descarte adequado (se depender de mim).</i></p>
<p>7. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:</p> <p><input type="checkbox"/> 3 (três) meses    <input type="checkbox"/> 1 (um) ano    <input type="checkbox"/> não existe a necessidade de  <input checked="" type="checkbox"/> 6 (seis) meses    <input type="checkbox"/> 2 (dois) anos    treinamentos periódicos</p>
<p>8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:</p> <p><input type="checkbox"/> da escola    <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola  <input checked="" type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar    <input type="checkbox"/> dos alunos  <input type="checkbox"/> do professor    <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas  <input type="checkbox"/> outros: _____</p>
<p>9. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?</p> <p><input type="checkbox"/> Não    <input checked="" type="checkbox"/> Sim    <input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento</p>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso são gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Sim, mas nada muito tóxico.*

2. Você considera importante que os resíduos gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, explique de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Eu acho que os resíduos gerados devem ser reutilizados ao máximo.*

3. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina das aulas experimentais? Qual o tempo despendido para os procedimentos de coleta e rotulagem dos resíduos gerados nas aulas?

*Mudou, o projeto de gestão de resíduos foi importante.*

4. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

*São descartados ou reutilizados corretamente para não prejudicar o meio ambiente.*

5. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:

plenamente satisfatória     satisfatória     pouco satisfatória  
 insatisfatória

6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Esse projeto contribuiu para a conscientização dos resíduos gerados e saber manusear, armazenar e descartar adequadamente.*

7. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:

3 (três) meses     1 (um) ano     não existe a necessidade de  
 6 (seis) meses     2 (dois) anos    treinamentos periódicos

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar     dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas  
 outros: \_\_\_\_\_

9. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

Não     Sim     Não tenho conhecimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



**Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final**

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso são gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Sim. Chumbo e mercúrio.*

2. Você considera importante que os resíduos gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, explique de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim é importante, colocar em recipientes adequados para serem descartados de forma correta.*

3. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina das aulas experimentais? Qual o tempo despendido para os procedimentos de coleta e rotulagem dos resíduos gerados nas aulas?

*Sim, melhorou e o tempo é curto para rotular e coletar os resíduos.*

4. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Por quê?

*São armazenados em recipientes adequados para a coleta e descarte. Porque se jogados na pia podem contaminar o meio ambiente.*

5. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:

- plenamente satisfatória     satisfatória     pouco satisfatória  
 insatisfatória

6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Conscientização para não descartar de forma indevida os resíduos.*

7. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:

- 3 (três) meses     1 (um) ano     não existe a necessidade de  
 6 (seis) meses     2 (dois) anos    treinamentos periódicos

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar     dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas  
 outros: \_\_\_\_\_

9. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- Não     Sim     Não tenho conhecimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso são gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Sim, mercúrio, chumbo.*

2. Você considera importante que os resíduos gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, explique de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Devem ser neutralizados ou reutilizados, por empresas especializadas.*

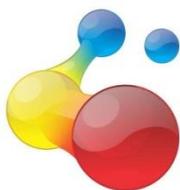
3. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina das aulas experimentais? Qual o tempo despendido para os procedimentos de coleta e rotulagem dos resíduos gerados nas aulas?

*Sim, mas o tempo gasto é insignificante levando-se em conta o resultado.*

4. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

*Eles são descartados em local apropriado.*

<p>5. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> plenamente satisfatória    <input type="checkbox"/> satisfatória    <input type="checkbox"/> pouco satisfatória <input type="checkbox"/> insatisfatória</p>
<p>6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?</p> <p><i>Para saber manusear e armazenar adequadamente e se precisar, passar o conhecimento adiante.</i></p>
<p>7. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:</p> <p><input type="checkbox"/> 3 (três) meses    <input type="checkbox"/> 1 (um) ano    <input type="checkbox"/> não existe a necessidade de <input checked="" type="checkbox"/> 6 (seis) meses    <input type="checkbox"/> 2 (dois) anos    treinamentos periódicos</p>
<p>8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:</p> <p><input type="checkbox"/> da escola    <input type="checkbox"/> do órgão mantenedor da escola <input checked="" type="checkbox"/> de toda a comunidade escolar    <input type="checkbox"/> dos alunos <input type="checkbox"/> do professor    <input type="checkbox"/> de nenhuma das alternativas <input type="checkbox"/> outros: _____</p>
<p>9. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?</p> <p><input type="checkbox"/> Não    <input checked="" type="checkbox"/> Sim    <input type="checkbox"/> Não tenho conhecimento</p>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso são gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Sim. Resíduos de metais.*

2. Você considera importante que os resíduos gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, explique de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim. Resíduos que são contaminantes devem ser recolhidos e os que podem ser reutilizados. Seria interessante para a economia, no caso gastaria menos reagentes.*

3. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina das aulas experimentais? Qual o tempo despendido para os procedimentos de coleta e rotulagem dos resíduos gerados nas aulas?

*Sim, mudou um pouco, não se perde muito tempo para coleta, até porque é pouca quantidade.*

4. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

*São recolhidos e identificados para a destinação correta. Pois podem ser contaminantes do solo, da água entre outros.*

5. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:

plenamente satisfatória     satisfatória     pouco satisfatória  
 insatisfatória

6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

*Na empresa que trabalho já existe a coleta seletiva, mas se vir a trabalhar em outra posso ajudar a criar procedimento.*

7. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:

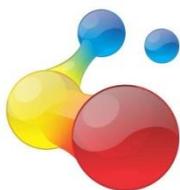
3 (três) meses     1 (um) ano     não existe a necessidade de  
 6 (seis) meses     2 (dois) anos    treinamentos periódicos

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar     dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas  
 outros: \_\_\_\_\_

9. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

Não     Sim     Não tenho conhecimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO  
SUL  
INSTITUTO DE QUÍMICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA



***Dissertação – Desenvolvimento de um Programa de Gestão de Resíduos  
no ensino técnico  
Instrumento de Pesquisa - Questionário Final***

O objetivo deste questionário é realizar um diagnóstico sobre as percepções dos alunos do curso Técnico em Química (TQ) sobre a implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório do colégio DJB.

A maioria das questões são abertas e, por isso, é importante que você responda-as de forma completa e expresse a sua opinião livremente, pois sua identidade será mantida em sigilo.

1. Nas disciplinas experimentais ministradas durante o curso são gerados resíduos? Se sim, cite exemplos. Se não, justifique.

*Não.*

2. Você considera importante que os resíduos gerados sejam recolhidos, neutralizados e/ou reutilizados? Em caso positivo, explique de que forma. Em caso negativo, indique o porquê.

*Sim.*

3. A implementação do projeto de gestão de resíduos de laboratório na escola modificou muito a prática/rotina das aulas experimentais? Qual o tempo despendido para os procedimentos de coleta e rotulagem dos resíduos gerados nas aulas?

*Sim.*

4. Após a implementação do projeto de gestão de resíduos, o que é feito com os resíduos gerados? Porquê?

5. A palestra de formação sobre o projeto de gestão de resíduos contribuiu para a compreensão sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas de forma:

- plenamente satisfatória     satisfatória     pouco satisfatória  
 insatisfatória

6. De que forma a existência e implementação de um projeto de gestão de resíduos, assim como a coleta dos resíduos nas aulas experimentais poderá contribuir para a sua futura formação profissional?

7. Para o correto funcionamento do projeto de gestão de resíduos na escola, qual a periodicidade que você considera adequada para realização de cursos/ palestras formativas sobre os procedimentos a serem adotados com os resíduos químicos gerados nas aulas:

- 3 (três) meses     1 (um) ano     não existe a necessidade de  
 6 (seis) meses     2 (dois) anos    treinamentos periódicos

8. Os resíduos de laboratório gerados nas aulas são responsabilidade legal:

- da escola     do órgão mantenedor da escola  
 de toda a comunidade escolar     dos alunos  
 do professor     de nenhuma das alternativas  
 outros: \_\_\_\_\_

9. O desempenho de atividades como o tratamento de resíduos está entre as atribuições de um técnico em química?

- Não     Sim     Não tenho conhecimento