

## **GESTÃO AMBIENTAL E POLÍTICAS PÚBLICAS**

### **PROPOSTA DE GESTÃO DE RESÍDUO DA DISCIPLINA DE QUÍMICA PARA ENGENHARIAS**

**Daniel Moraes Ramos Studart** – danielmrs1992@gmail.com  
Universidade Federal do Ceará

**Cristiane Pinto Oliveira** – crisgrom.cg@dqi.ufc.br  
Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** As experimentações são fundamentais para o entendimento da teoria em química. Isso não é diferente para um acadêmico em engenharia. Com isso, na cadeira de química geral, são de suma importância as práticas para os acadêmicos em engenharia poderem compreender melhor a teoria da química. Mas ao longo do tempo, percebeu-se que, nas práticas de química geram-se resíduos, alguns prejudiciais ao meio ambiente. A proposta desse trabalho é realizar o levantamento dos reagentes e dos resíduos gerados no laboratório de química geral bem como sugerir possíveis soluções para estes resíduos. No total são 37 turmas, com 24 alunos nelas, separados em duplas e para cada turma são 12 kits preparados por turma ao longo das 11 práticas realizadas no ano. Nesse contexto, o presente trabalho tem a proposta mostrar a importância do gerenciamento dos reagentes e resíduos produzidos em laboratório didático de química, pois assim pode-se encontrar uma solução para esse problema descoberto nos levantamentos dos dados, com o intuito de mostrar que uma simples mudança poderá prejudicar menos o meio ambiente, sem perder a qualidade da aprendizagem dos alunos.

**Palavras-chave:** Gestão Ambiental, Meio Ambiente e Resíduos.

## **1. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS**

No atual cenário, a maior parte dos segmentos da sociedade vem cada vez mais se preocupando com a questão ambiental. As Universidades não podem mais sustentar esta medida cômoda de ignorar sua posição de geradora de resíduos, mesmo porque esta atitude fere seu papel de avaliar os impactos causados por outras unidades geradoras de resíduo fora dos seus limites físicos. Assim, gestão de resíduos vem ganhando um espaço crescente no meio acadêmico. O desenvolvimento da consciência ecológica em diferentes camadas e setores da sociedade mundial acaba por envolver também o setor

da educação, mas ainda não acontece na prática efetivamente. Na visão de Careto e Vendeirinho (2003), as Universidades e outras Instituições de Ensino Superior precisam praticar aquilo que ensinam. Enquanto as universidades são frequentemente vistas como instituições estagnadas e burocráticas, outras instituições demonstraram ser capazes de, pelo menos, iniciar o caminho da sustentabilidade.

Assim, este trabalho tem como objetivo revelar a importância do gerenciamento dos reagentes e resíduos no ambiente acadêmico. Isso acontecerá com o levantamento dos compostos consumidos e produzidos em três práticas no laboratório: Medidas em Química: Massa e Volume, Estequiometria e Ácidos e Bases. Aliado a isso, com base nos dados obtidos será fornecida uma proposta para solucionar um determinado resíduo para comprovar a importância da gestão de resíduos.

## **2. METODOLOGIA**

No laboratório das engenharias é realizada a parte experimental da cadeira de química para as engenharias. No qual são 37 turmas com 24 alunos, em média, nelas separados em duplas. Com isso, são 12 kits preparados por turmas ao longo das 11 práticas realizadas no ano. Com posse desses números e manual de práticas dos alunos, foi realizado um levantamento das quantidades de reagentes utilizados nas três práticas no laboratório (Medidas em Química: Massa e Volume, Estequiometria e Ácidos e Base). Em seguida, foi realizado um estudo das reações químicas ocorridas nessas práticas com o intuito de obter um levantamento dos resíduos gerados nas mesmas e com cálculos estequiométricos foram contabilizados a quantidade de resíduo gerado no total em cada prática.

Depois de feitas as tabelas de reagentes e resíduos, foi analisado qual o resíduo das três práticas que é mais gerado ou descartado e foi proposta uma solução para diminuir o impacto que esse resíduo gera no meio ambiente.

## **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

A seguir, serão mostrados os resultados no levantamento dos reagentes utilizados nas três práticas mencionadas anteriormente na Tabela 01 e Tabela 02.

**Tabela 1:** Lista de Reagentes

<b>Prática</b>	<b>Reagentes</b>	<b>Total geral de todas as turmas (37 turmas)</b>
<b>Medidas em Química: Massa e Volume</b>	Água Destilada	150960mL
	Substância A (Ácido)	2220mL
	Substância B (Base)	22200mL
	Fenolftaleína	133,2mL
<b>Estequiometria e rendimento</b>	Mistura de BaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O e Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .12H <sub>2</sub> O	888g
	Água destilada	88800mL
	BaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O	44,4mL
	Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> .12H <sub>2</sub> O	44,4mL
	Vinagre Comercial	9324mL
	Bicarbonato de sódio	1480g
<b>Ácidos e Bases</b>	Solução de HCl 1M	444mL
	Solução de HCl 0,1M	444mL
	Solução de HCl 0,01M	444mL
	Solução de Ácido acético 1M	444mL
	Solução de Ácido acético 0,1 M	444mL
	Solução de Ácido acético 0,01M	444mL
	Solução de NH <sub>3</sub> 1M	444mL
	Solução de NH <sub>3</sub> 0,1M	444mL
	Solução de NH <sub>3</sub> 0,01M	444mL
	0,1 mol/L de NaCl	250mL
	0,1 mol/L de NaOAc	250mL
	0,1 mol/L de Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	250mL
	0,1 mol/L de NH <sub>4</sub> Cl	250mL
	0,1 mol/L de ZnCl <sub>2</sub>	250mL
	0,1 mol/L de Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	250mL
	Ácido acético concentrado	2220mL
	Solução de NaOH 0,1 M	44400mL
Solução de NaOH 0,2 M	44400mL	
Água Destilada	64380mL	

Fonte: Autores

**Tabela 2** : Lista de resíduos

<b>Prática</b>	<b>Resíduo</b>
<b>Medidas em Química: Massa e Volume</b>	Água destilada
	Solução aquosa
<b>Estequiometria e rendimento</b>	$H_2O + CO_2\uparrow + CH_3COONa(aq)$
	$Ba(PO_4)_2(s)$
	$Ba(PO_4)_2(s)\downarrow + NaCl(aq) + H_2O$
	$Na_3PO_4 \cdot 12H_2O$
<b>Ácidos e Bases</b>	Solução de HCl 1M
	Solução de HCl 0,1M
	Solução de HCl 0,01M
	Solução de Ácido acético 1M
	Solução de Ácido acético 0,1 M
	Solução de Ácido acético 0,01M
	Solução de $NH_3$ 1M
	Solução de $NH_3$ 0,1M
	Solução de $NH_3$ 0,01M
	0,1 mol/L de NaCl
	0,1 mol/L de NaOAc
	0,1 mol/L de $Na_2CO_3$
	0,1 mol/L de $NH_4Cl$
	0,1 mol/L de $ZnCl_2$
	0,1 mol/L de $Cu(NO_3)_2$
Solução Tampão	
Solução aquosa	

Fonte: Autores

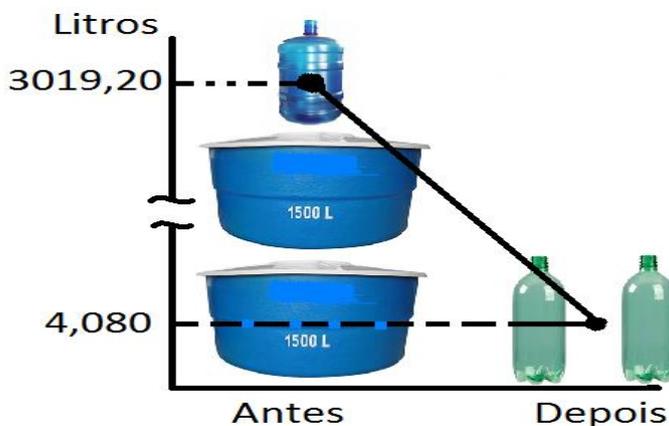
Com os dados mostrados na Tabela 1 podemos notar que a quantidade de reagentes utilizados é muito grande e, em tempos de crise financeira e corte de gasto nas

universidades, é preciso haver um debate a respeito das aulas práticas de química, com o objetivo de haver uma melhor eficiência com a mesma potencialidade ou até melhor.

Além disso, a Tabela 2 mostra outra preocupação que é melhorar o despejo dos resíduos gerados no laboratório. A maioria deles é descartada na pia, com exceção aos metais pesados ou outra substância tóxica, sem nenhuma preocupação com o que esses resíduos irão causar ao meio ambiente. Com isso, é preciso, também, reuniões, com o objetivo de procurar melhorar a maneira de descartar cada tipo de resíduo gerado nos laboratórios de química.

Aliado a isso, percebe-se um grande gasto de água destilada na prática de medidas em química, com isso a proposta de solução foi em relação a esse resíduo. O destilador consome 20 litros de água comum para formar 1 litro de água destilada, assim são gastos, no total, 3019,20 litros em duas semanas. Uma solução simples a esse problema é a troca da água destilada por água comum, pois não existe reação nessa prática e colocar um pequeno tanque para reaproveitar a água de uma aula e outra. Assim, o gasto total diminui para 4,08 litros, como mostra o Gráfico 01.

**Gráfico 01:** Queda no gasto de água.



Fonte: Autores

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Portanto, a partir do explanado no trabalho, pode-se afirmar que é de suma importância o gerenciamento melhor dos reagentes utilizados e dos resíduos produzidos em um laboratório de química com o intuito de minimizar os impactos que o uso em excesso dos reagentes e o despejo inadequado causam ao meio ambiente, pois a sociedade deverá ser cada vez mais sustentável nas condições atuais. Além disso, demonstrar como simples ações podem alcançar esse objetivo.

#### **5. REFERÊNCIAS E CITAÇÕES**

CARETO, H.; VENDEIRINHO, R. Sistemas de Gestão Ambiental em Universidades: Caso do Instituto Superior Técnico de Portugal. Relatório Final de Curso, 2003. Disponível em:  
[http://meteo.ist.utl.pt/~jjdd/LEAMB/LEAmb%20TFC%20site%20v1/2002-2003/HCa-514 Tauchen e Brandli – A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelo para Implantação... reto\\_RVendeirinho%20artigo.pdf](http://meteo.ist.utl.pt/~jjdd/LEAMB/LEAmb%20TFC%20site%20v1/2002-2003/HCa-514-Tauchen-e-Brandli-A-Gest%C3%A3o-Ambiental-em-Institui%C3%A7%C3%B5es-de-Ensino-Superior-Modelo-para-Implanta%C3%A7%C3%A3o...-reto_RVendeirinho%20artigo.pdf) Acesso em: 18 abr. 2016