

# **ESTUDO DE CASO SOBRE O CONHECIMENTO DO DESCARTE DE RESÍDUOS EM PRÁTICAS DE LABORATÓRIO E CLASSIFICAÇÃO DE AÇÕES AMBIENTAL COM ALUNOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DO IFPB**

**Janaina Lopes da SILVA (2); Yasmine Ísis Fernandes do NASCIMENTO (3); Yuliana Lisboa Donato VIEIRA (4)**

(1) IFPB, Avenida 1º de Maio, 720, Jaguaribe, João Pessoa-PB, 91237300, fax, e-mail: (2) IFPB, e-mail: Janaina\_lopes17@hotmail.com; (3) IFPB, e-mail yasmine\_isis@hotmail.com ; (4) IFPB, e-mail: yuli\_lisboa@hotmail.com

## **RESUMO**

A importância da conscientização e orientação por parte dos professores e alunos é de suma importância para a diminuição de resíduos sólidos, por falta de orientação alguns elementos químicos após as práticas realizadas no laboratório, são jogados no ralo sem nenhum tratamento, causando um grande impacto ambiental, vale a pena frisar que resíduos jogados diretamente no ralo ou lixo sem nenhum tratamento é crime ambiental. O trabalho aqui apresentando vem com o intuito de avaliar o grau de conhecimento dos alunos do curso de Licenciatura em Química em relação ao conhecimento cognitivo sobre descarte de resíduos sólidos diretamente no meio ambiente, e sua classificação em termos de conscientização ambiental, partidos de objetivos teóricos da educação ambiental. Esses objetivos foram definidos por Smyth (1995), descritos por Sato (1997, 2002) e apresentados por Abreu *et al.* (2008). Onde foi aplicado um questionário para avaliar esses conhecimentos a fim de melhorar a conscientização dos alunos do curso de Licenciatura em Química.

**Palavras-chave:** resíduos sólidos, educação ambiental, práticas de laboratório

## 1. INTRODUÇÃO

A educação ambiental pode ser abordada em diversas disciplinas apontando para uma interdisciplinaridade e até para uma transdisciplinaridade.

Segundo Sousa a educação ambiental tem como objetivo discutir a necessidade de preservar e cuidar do patrimônio natural para garantir a sobrevivência das espécies; conservar saudáveis os recursos naturais, como a água, o ar e o solo; e de outro, preservar e cuidar do patrimônio cultural, construído pela sociedade humana em diferentes lugares e épocas. Tudo isso é importante para garantir a qualidade de vida no planeta Terra. Sem esse cuidado estamos sujeitos a acelerar a degradação do meio ambiente por meios do consumo acelerado e desordenado, aumentando, por conseguinte a produção de resíduos sólidos degradando o meio ambiente.

Resíduos sólidos são rejeitos resultantes das diversas atividades humanas. Podem ser de diversas origens: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de limpeza de vias públicas e outras. Estes resíduos não podem ser jogados diretamente no meio ambiente, logo se faz necessário métodos específicos para o tratamento dos detritos. Na literatura existem procedimentos específicos de gerenciamento para orientar o tratamento de resíduos químicos, onde sua adoção tem como regra uma responsabilidade objetiva, ou seja, “QUEM GEROU O RESÍDUO É RESPONSÁVEL PELO MESMO” (LASSALI).

Para se construir uma classificação das ações ambientais, partiu-se dos objetivos teóricos da educação ambiental. Esses objetivos foram definidos por Smyth (1995), descritos por Sato (1997, 2002) e apresentados por Abreu *et al.* (2008), e são: *Sensibilização Ambiental*: processo de alerta, considerado como primeiro objetivo para alcançar o pensamento sistêmico da educação ambiental; *Compreensão Ambiental*: conhecimento dos componentes e dos mecanismos que regem o sistema natural; *Responsabilidade Ambiental*: reconhecimento do ser humano como principal protagonista para determinar e garantir a manutenção do planeta; *Competência Ambiental*: capacidade de avaliar e agir efetivamente no sistema ambiental; *Cidadania Ambiental*: capacidade de participar ativamente, resgatando os direitos e promovendo uma ética capaz de conciliar a natureza e sociedade.

Com base nesses objetivos citados a cima, este trabalho tem como objetivo verificar o nível de conhecimento dos alunos do curso de Licenciatura em Química através de um questionário referido ao descarte de resíduos em práticas de laboratório, onde são utilizados metais pesados e saber se os discentes do curso estão sendo orientados de acordo com a classificação das ações ambientais e sua classificação das ações ambientais com base nos objetivos teóricos da educação ambiental.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O planeta terra é um organismo vivo, onde existem ciclos que mantêm ela em equilíbrio, quando este é afetado desencadeia todo o equilíbrio existente, e é o que está ocorrendo no planeta nos dias atuais.

*“A aceleração do processo industrial faz com que a cada dia desapareçam 10 espécies de seres vivos e 50 espécies de vegetais. O equilíbrio físico-químico da Terra, construído sutilmente durante milhões e milhões de anos, pode romper-se devido à irresponsabilidade humana. A mesma lógica que explora as classes oprime as nações periféricas e submete a Terra à pilhagem. Não são somente os pobres que gritam, grita também a Terra sob o esgotamento sistemático de seus recursos não renováveis e sob a contaminação do ar, do solo e da água. Esta situação provoca a compaixão com o nosso lar comum, a Terra, sentida pelos povos primitivos como a*

*Grande Mãe e Pachamama, e por eminentes cosmólogos como um superorganismo vivo, Gaia.” (Leonardo Boff)1.apresentado por Silva et al 2004.*

Existem leis que regem os problemas ambientais como a conferência de Estocolmo em 1972, tido como o ano em que o direito ambiental passou a ser reconhecido como ramos jurídicos, a nível nacional existem o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), elaboração do estudo do impacto ambiental (EIA), o relatório de impacto ambiental (RIMA), e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), todos estes são órgão de proteção ao meio ambiente.

*“Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (OLIVEIRA 1998).*

Esse artigo explica bem a obrigação tanto do poder publico como da própria sociedade em defender o meio ambiente, para que as gerações futuras ainda possam usufruir meio ambiente saudável e sustentável.

## **1.2 Química Verde**

Química verde é definida como Tecnologia limpa, prevenção primária, redução na fonte, química ambientalmente benigna, ou ainda “green chemistry”, são termos que surgiram para definir esta importante idéia. “Green chemistry”, o termo mais utilizado atualmente, foi adotado pela IUPAC (LENARDÃO 2003).

Lenardão em os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa retrata resumidamente os principais pontos da química verde, baseando-se em vários trabalhos pesquisados.

- i) o uso de fontes renováveis ou recicladas de matéria-prima;
- ii) aumento da eficiência de energia, ou a utilização de menos energia para produzir a mesma ou maior quantidade de produto;
- iii) evitar o uso de substâncias persistentes, bioacumulativas e tóxicas.

Esses tópicos resumem a filosofia da Química Verde, mostrando que existem formas de utilizar a Química minimizando o impacto de resíduos e produtos no meio ambiente.

## **1.3 Normas de gerenciamento de resíduos químicos**

### **1.3.1 RESÍDUOS QUE PODEM SER DESCARTADOS DIRETAMENTE NA PIA OU NO LIXO**

Existem resíduos que podem ser descartados diretamente no ralo ou no lixo, mas usar o bom senso e não jogar os resíduos diretamente no esgoto, sempre procurar uma forma alternativa e mais adequada para o descarte do resíduo, procurar verificar possibilidade de doação, reciclagem ou

recuperação, são possibilidades que devem ser tomadas antes do descarte direto no meio ambiente. Caso isso não ocorra existem normas de descartes adequados para esses detritos.

Segundo as normas da ABNT (NBR 12809 e 10004), o resíduo que não forem classificados como perigosos podem ser tratados como lixo comum e, portanto, pode ser descartado no lixo ou no esgoto urbano.

De acordo com o gerenciamento de resíduos químicos, normas e procedimentos gerais o descarte só poderá ser efetuado se o composto se encaixar nos seis requisitos descritos abaixo.

**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 (listagem de produtos tóxicos disponíveis em [www.pcarp.usp/lrq](http://www.pcarp.usp/lrq)). Para os compostos orgânicos é preciso que também sejam facilmente biodegradáveis. Quantidade máxima recomendável: 100 g ou 100 mL/dia. Nas pags. 9 e 10 desse manual encontram-se as listas de compostos comuns em laboratórios que podem ser descartados no lixo com ou rede de esgoto. **2.** Misturas contendo compostos pouco solúveis em água, em concentrações inferiores a 2% podem ser descartados em pia. **3.** Toxinas podem ser muito perigosas em concentrações baixas e, portanto recomenda-se a sua destruição química antes do descarte. **4.** 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 pode ser um perigo potencial de incêndio ou explosão. **5.** 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. **6.** Gases nocivos ou mal cheirosos ou substâncias capazes de criar incômodo público não podem ser descartados como resíduos não perigosos.

Caso um desses requisitos não for compatível o resíduo não pode ser descartado diretamente na pia, e se isso ocorrer automaticamente estará cometendo um crime ambiental.

### 1.3.2 Lei de crises ambientais ou lei da natureza lei nº9.605/98

#### Da Poluição e outros Crimes Ambientais

**Art. 54.** Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora:

Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

§ 1º. Se o crime é culposo:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

§ 2º. Se o crime:

I - tornar uma área, urbana ou rural, imprópria para a ocupação humana;

II - causar poluição atmosférica que provoque a retirada, ainda que momentânea, dos habitantes das áreas afetadas, ou que cause danos diretos à saúde da população.

III - causar poluição hídrica que torne necessária a interrupção do abastecimento público de água de uma comunidade;

IV - dificultar ou impedir o uso público das praias;

V - ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos, ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos:

Pena - reclusão, de um a cinco anos.

**Art. 55.** Executar pesquisa lavra ou extração de recursos minerais sem a competente autorização, permissão, concessão ou licença, ou em desacordo com a obtida:

Pena - detenção, de seis meses a um ano, e multa.

Parágrafo único. Nas mesmas penas incorre quem deixa de recuperar a área pesquisada ou explorada, nos termos da autorização, permissão, licença, concessão ou determinação do órgão competente.

## 1.4 Educação Ambiental

Educação Ambiental objetiva a formação de sujeitos capazes de compreender o mundo e agir nele de forma crítica, espalhando o conhecimento sobre o meio ambiente, a fim de ajudar à sua preservação e utilização sustentável dos seus recursos

Segundo Portugal (1998),

*A educação ambiental é de uma importância tal que transcende o que muita gente pensa. Não se resume aos cuidados que se devam ter com as plantas e os animais, é muito mais que isso. O seu objetivo é transformar comportamentos que visam mostrar que é possível o desenvolvimento com um mínimo de agressão ao meio ambiente; mostrar que certos procedimentos melhoram a qualidade de vida e protegem a saúde a curto médio e longo prazo; prorrogar o tempo de utilização dos recursos naturais, dando chance para os que virão depois, também poderem se valer deles para as suas necessidades.*

Com base na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional ações para o seu desenvolvimento - LDB, nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996, estabelece:

*A educação ambiental será considerada na concepção dos conteúdos curriculares nacionais de todos os níveis de ensino [...] implicará desenvolvimento de hábitos e atitudes sadias de conservação ambiental e respeito à natureza a partir do cotidiano da vida escolar e da sociedade.*

É por essa intenção que o papel do Químico tanto na área da educação quanto da pesquisa é responsável em cuidar e preservar o meio ambiente e aplicar no cotidiano acadêmico.

## 3. METODOLOGIA

A conscientização dos alunos do curso de Licenciatura em Química se torna necessária, uma vez que as práticas em laboratório se tratam de resíduos oriundos de reações químicas, no qual, a disposição final dos resíduos perigosos é uma questão de grande relevância.

Todos os resultados desse trabalho foram baseados numa pesquisa, onde foi elaborado um questionário e aplicado para os discentes do curso de Licenciatura em Química. O questionário

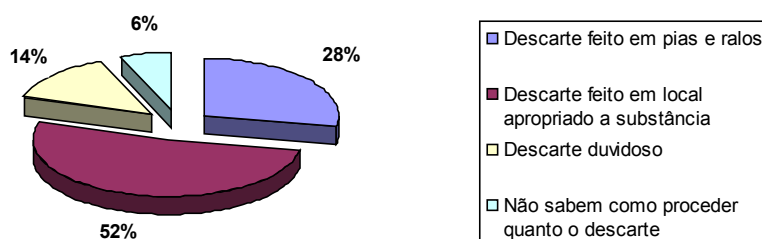
possuía sete questões que retratavam o descarte de resíduos em práticas de laboratório e sobre o grau de conscientização de cada indivíduo sobre o tema educação ambiental apresentados por Abreu *et al.* (2008), tudo baseado em citações bibliográficas e noções do cotidiano. O Questionário foi aplicado em todos os períodos do curso, no período de uma semana. E logo após a coleta dos dados, foi feita uma análise dos dados pudemos obter os resultados.

#### 4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Dentre as características que se pretendeu identificar no tocante ao conhecimento do descarte de resíduos em práticas de laboratório com alunos do curso de Licenciatura em Química do IFPB, estão os tipos de resíduos sólidos que podem ser descartados. Se podem, o que fazer, como se procede, e quais as ações mais praticadas no IFPB, de acordo com as classificações ambientais definidas por Smythy (1995) e citados em Abreu *et al.* (2008). A análise das questões abordadas foi feita de maneira pontual, conforme as questões levantadas no questionário. Do total de 50 questionários aplicados, todos foram devidamente preenchidos, tornando-se este universo o tamanho oficial da amostra em relação à pesquisa.

Você sabe o que fazer com o descarte de resíduos em práticas de laboratório? Segundo as informações obtidas na pesquisa, observa-se que 66% dos alunos entrevistados tiveram orientações do professor quanto ao procedimento de descarte de metais pesados ou substâncias tóxicas após uma prática de laboratório. O descarte feito diretamente no ralo de pias ou no lixo é praticado por 28% dos entrevistados, enquanto que outros 52% descartam em local apropriado para o determinado resíduo. Já 14% ficaram em dúvida, pois alegaram depender da substância utilizada, e apenas algo em torno de 6% não sabem como proceder no descarte dos resíduos. É importante salientar que uma das perguntas do questionário utiliza uma substância específica (iodeto de chumbo) e procura saber se os alunos têm conhecimento do que fazer com este resíduo após o fim de uma prática e 64% alegaram desconhecer tal método de descarte.

As formas de descarte utilizadas pelos estabelecimentos comerciais da área objeto de estudo para com as embalagens de suas mercadorias estão representadas na Figura 1.



**Figura 1.** Comportamento das formas de descarte segundo os alunos do Curso de Licenciatura em Química do IFPB.

Segundo Smythy (1995), de acordo com as classificações ambientais, dos objetivos teóricos da Educação Ambiental,

Sensibilização: alcançar o pensamento sistêmico da Educação Ambiental;

Compreensão: conhecimento dos componentes e dos mecanismos que regem o sistema natural;

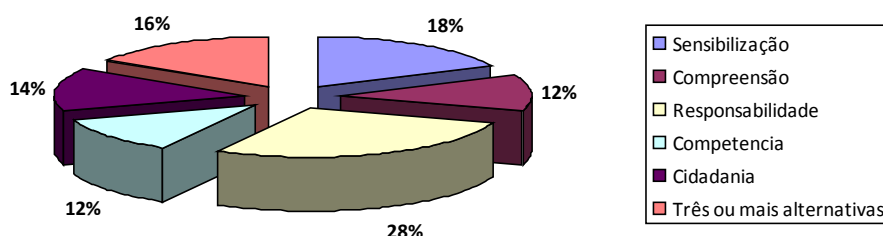
Responsabilidade: reconhecimento do ser humano como principal protagonista para determinar e garantir a manutenção do planeta;

Competência: capacidade de avaliar e agir efetivamente no sistema ambiental;

Cidadania: capacidade de participar ativamente, resgatando os direitos e promovendo uma ética capaz de conciliar a natureza e sociedade.

Verificando o comportamento dos licenciando em Química quanto à consciência como educador em relação ao descarte de resíduos sólidos e substâncias tóxicas, prejudicando assim o meio ambiente e considerado os trabalhos de conscientização do IFPB na área de Química, observou-se que 28% dos entrevistados reconhecem o ser humano como principal protagonista para determinar e garantir a manutenção do planeta, 24% avaliam e agem efetivamente no sistema ambiental com o conhecimento dos componentes e dos mecanismos que regem o sistema natural, 18% alcançam o pensamento sistêmico da Educação Ambiental; 16% marcaram três ou mais alternativas e 14% participam ativamente, resgatando os direitos e promovendo uma ética capaz de conciliar a natureza e sociedade.

As formas de ação mais praticadas pelos alunos como Educador da área objeto de estudo estão representadas na Figura 2.



**Figura 2.** Comportamento das formas de ação em conscientização a proteção do Meio Ambiente praticada pelos alunos do Curso de Licenciatura em Química do IFPB.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os dados foi possível perceber que os alunos do curso de Licenciatura em Química, percebem a importância do descarte de resíduos sólidos em locais apropriados, mas que os mesmos não são devidamente orientados em relação ao fim que deve ser dado ou tratado os dendritos, mostrando que é preciso trabalhar mais a orientação dos discentes em práticas com resíduos sólidos. De acordo com as classificações ambientais a maioria dos alunos se define como responsáveis em

determinar e garantir a manutenção do planeta, mostrando assim um saldo positivo em relação à educação e conscientização ambiental dos mesmos.

## 6. REFERÊNCIAS

SILVA, F. M.; LACERDA, P. S. B.; e JUNIOR, J. J. **Desenvolvimento Sustentável e Química Verde.**

ABREU, D. G.; CAMPOS, M. L. A. M.; AGUILAR, M. B. R. “Educação ambiental nas escolas da região de Ribeirão Preto (SP): concepções orientadoras da prática docente e reflexões sobre a formação inicial de professores de química”, **Química Nova**, São Paulo, n. 3, v. 31, 2008, p. 688-693.

SOUZA, F. A. (Organizador). Colaboradores: RESENDE, F. P. C. S.; SOUZA, R. A. A.; *et. al.* **Educação Ambiental: uma proposta metodológica para o Ensino Fundamental e Médio.** Cajazeiras (PB): Editora Gráfica Vitoriano Ltda, 2002.

Oliveira, J.; Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988, Saraiva: São Paulo, 1988.

LENARDÃO, E. J.; FREITAG, R. A.; DABDOUB, M. J. e BATISTA, A. C. F.; SILVEIRA, C. C.; **“Green Chemistry” – Os 12 Princípios Da Química Verde E Sua Inserção Nas Atividades De Ensino E Pesquisa.**

NBR 10004, “Resíduos Sólidos, Fórum Nacional de Normalização”, ABNT, 1987

GERBASE, Annelise E.; COELHO, Fernando S. and MACHADO, Patrícia F. L.. **Gerenciamentos de resíduos químicos em instituições de ensino e pesquisa.** *Quím. Novo* [online]. 2005, vol.28, n.1, pp. 3-3. ISSN 0100-4042.

**IBAMA; A LEI DA NATUREZA**, Eduardo Martins Presidente do IBAMA Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998.

Gil Portugal (julho/98). **Educação Ambiental para Todos.** <http://www.gpca.com.br/gil/art29.htm>

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Ensino Fundamental. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** (Lei Nº 9.394 de 20/12/1996). Brasília: MEC/SEF, 1996.

## 7. AGRADECIMENTOS:

Aos alunos do curso de licenciatura do IFPB, por ter ajudado na obtenção dos dados e pela disponibilidade.