

## **MAPEAMENTO DE DEJETOS DESCARTADOS EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO: UM PROBLEMA AMBIENTAL EXPLORADO DE MANEIRA VIRTUAL E INTERATIVA**

**Modalidade:** ( ) Ensino ( ) Pesquisa (X) Extensão

**Nível:** ( ) Médio (X) Superior ( ) Pós-graduação

**Área:** ( ) Química ( ) Informática ( ) Ciências Agrárias ( ) Educação (X) Multidisciplinar

Nadine Marmitt MURAKAMI<sup>1</sup>, Lina Gabrielle SORIANE<sup>1</sup>, Vinicius Bretas Avezani de Mello SILVA<sup>1</sup>, Ednilson Alves dos ANJOS<sup>2</sup>, Karine AREND<sup>3</sup>, Rafael Carlos Eloy DIAS<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Aluno(a) Técnico em Informática integrado ao EM; <sup>2</sup>Bolsista PIBID-CAPEs, curso Licenciatura em Química; <sup>3</sup>Co-orientador e <sup>4</sup>Orientador IFC *Campus* Araquari.

### **Introdução**

O problema ambiental originado pelo descarte indevido de dejetos de diversas naturezas tem sido discutido no Brasil com maior ênfase desde a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada em 1992 no Rio de Janeiro. Desde então, estão sendo avaliadas propostas para que o progresso se dê em harmonia com a natureza, garantindo melhor qualidade de vida para futuras gerações (UNEP, 1992).

A geração de lixo no Brasil aumentou 29% de 2003 a 2014. Porém, o crescimento populacional neste período foi de apenas 6% (ABRALPE, 2015). Neste viés, desde 2010, com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305, de 02/08/2010), o governo busca discutir internamente uma política de gestão de resíduos mais rígida e abrangente.

Sabe-se que qualquer ação para a diminuição do descarte inadequado de dejetos no meio ambiente terá sucesso apenas se houver conscientização de quem os produz e dos responsáveis pelo tratamento do resíduo. O Governo Federal oferece em seu sítio eletrônico cursos *on-line* sobre a produção sustentável e sobre administração relacionada a destinos de resíduos (MMA, 2016). Em Santa Catarina, a Fundação do Meio Ambiente dispõe para *download* cartilhas que levam informações sobre diversos temas de interesse, como unidades de conservação, áreas de preservação permanente e recuperação ambiental (FATMA, 2016).

Neste trabalho, a questão do lixo produzido em uma instituição de ensino foi abordada considerando o seu descarte adequado/inadequado, de uma maneira mais atual e interessante aos alunos. Para Perrenoud (2000), o uso de novas tecnologias da informação é uma das possibilidades para o professor e o conhecimento para utilizar estas tecnologias no ensino é uma das dez competências para ensinar. Para esse autor, “as novas tecnologias da informação e da comunicação transformam espetacularmente não só a maneira de comunicação, mas também de trabalhar, de decidir, de pensar”.

O uso de novas tecnologias tem sido um desafio para o educador e é importante para tornar o ensino mais interativo. Aliado a essa questão, a relação da química com a informática

para os alunos de um curso técnico em informática, como é o nosso caso, faz com que proporcione aliar os conhecimentos da química com os que são abordados em disciplinas específicas de sua formação.

Seguindo a mesma forma de conscientização que vem sendo explorada ao nível estadual e federal, este trabalho utilizou um método virtual e interativo para levar informações sobre os dejetos descartados aleatoriamente em um ambiente de ensino da região Norte de Santa Catarina, inicialmente realizando coleta dos dejetos e um mapeamento do local, para na sequência produzir um mapa virtual e interativo com o intuito de se produzir uma base de dados na qual se pode, através de um software editor, alterar os mapas de forma colaborativa, cumprindo o objetivo final que é o de conscientização ambiental da comunidade.

### **Material e Métodos**

Foi realizada a coleta dos dejetos/objetos por bolsistas do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) em toda a extensão do Instituto Federal Catarinense câmpus Araquari, no primeiro semestre de 2016. As 48 amostras coletadas foram acondicionadas em embalagens plásticas transparentes e identificadas para posterior exposição. No ato da coleta, foram feitos registros fotográficos e com o auxílio de um GPS (*Global Position System*), foram obtidas as coordenadas geográficas de cada ponto de coleta.

Em seguida, foram feitas etiquetas com descrição das amostras e estas foram anexadas em um mapa físico de 2,40 m x 2,00 m simulando a imagem aérea da área de interesse com a indicação de cada objeto encontrado. Esse mapa foi exposto, juntamente com as amostras, no próprio câmpus durante a Semana do Meio Ambiente - 2016. A exposição do material permitiu que a comunidade acadêmica pudesse interagir com o material encontrado, produzindo a conscientização. Esta foi considerada a primeira etapa do projeto.

Na segunda etapa, uma descrição de cada objeto/dejeto foi realizada, com informações sobre o material que os compõe e as condições de degradação no ambiente em que foi encontrado (Mano e Mendes, 1999; Bauer, 2000; Yilmaz, 2013). Estas informações foram utilizadas para a produção do mapa virtual colaborativo, que foi construído a partir do mapa físico e das informações de literatura relacionadas ao potencial poluente de cada material coletado. O mapa territorial da área de interesse foi obtido por satélite pelo dispositivo virtual GoogleMaps (<https://www.google.com.br/maps>). Para a inserção dos dados no mapa virtual, utilizou-se o PlayCanvas (<https://playcanvas.com/>), um software que suporta WebGL de simples interface, que é baseado no OpenGL ES 2.0 e fornece uma interface de

programação de gráficos 3D, assim permitindo se estruturar o projeto em um plano adequado e instanciar os objetos em relação às coordenadas dadas.

### Resultados e discussão

A coleta das amostras evidenciou uma grande diversidade de materiais. Muitas amostras são materiais escolares (régua, papel e borracha), material de segurança (luva e máscaras), embalagem de alimentos (balas, chocolates, barra de cereal), embalagem de bebidas (garrafa de água, lata de refrigerante e cachaça), material de construção civil (pincel e isopor), material de higiene (cotonete e sabonete), vestimenta (tênis e roupa íntima). Essas amostras possuem diferentes composições. A Tabela 1 traz parte da catalogação de alguns destes objetos de difícil degradação natural (todos com tempo mínimo de 80 anos e muitos acima de 600 anos). A Figura 1 mostra a foto de três objetos encontrados na área estudada.

Tabela 1. Alguns dos objetos encontrados e catalogados.

Objeto/dejeto	Material <sup>a</sup>	Monômero <sup>b</sup>	Fórmula molecular	Tipo	Tempo de decomposição
Copo de isopor	Poliestireno	Estireno	[C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> ] <sub>n</sub>	PS expandido	80 anos
Corda	Poliamida	Amida	[C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> ON] <sub>n</sub>	PA {6 ou 66}	650 anos
Esponja	Poliuretano	Carbamato	[NH(CO)O]	Expandido	Indeterminado
Luva cirúrgica	Poli-isopreno	Isopreno	cis-1,4-	Classe A	Indeterminado
Mangueira	Policloreto de Vinila	Cloreto de vinila	[C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl] <sub>n</sub>	PVC-P (flexível)	200 a 600 anos
Máscara	Polipropileno	Propileno	[C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> ] <sub>n</sub>		Indeterminado
Pilhas e baterias	Metais			Cd, Pb, Hg	Indeterminado
Régua escolar	Poliestireno	Estireno	[C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> ] <sub>n</sub>	PS cristal	100 anos
Sacola plástica	Polietileno	Etileno	[C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ] <sub>n</sub>	PEBD	200 a 400 anos

<sup>a</sup>O material apresentado é o de interesse ambiental, que compõe o objeto catalogado. <sup>b</sup>Apresentado apenas quando o material é um polímero.

A exposição física do material foi interativa, e a comunidade reagiu interessada e surpresa às amostras encontradas. Perceberam, também, que o lixo tem sido descartado de maneira inadequada, reconhecendo ser necessário um maior cuidado, o que mostra um sinal de conscientização.



Figura 1. Fotos de objetos/dejetos em processo de catalogação: luva de laboratório (a), corda de poliamida (b) e esponja de poliuretano (c), todos com tempo mínimo de degradação no ambiente em que foram encontrados estimado em 650 anos.

Foi possível criar o mapa colaborativo com as ferramentas virtuais descritas, inserindo com sucesso as informações sobre as amostras mais relevantes e curiosas exatamente onde tais dejetos foram encontrados (Figura 2).



Figura 2. Mapa virtual de dejetos/objetos encontrados nas dependências de uma unidade federal de ensino na região Norte de Santa Catarina (imagem: GoogleMaps, editado em PlayCanvas como mapa colaborativo).

Em relação ao uso do mapa virtual produzido, bastará ao usuário acessar o *link* na internet (<http://playcanv.as/p/yQfgNHyY/>), clicar sobre a área de interesse dentro da unidade de ensino que abrirá um campo com informações sobre o dejetos encontrado naquele local (Figura 2). O processo de construção dos mapas demandou tempo e empenho dos desenvolvedores deste projeto, mas a ferramenta criada é de fácil uso e interessante, o que deverá alcançar uma ampla quantidade de pessoas, promovendo um ganho intelectual e a conscientização ambiental.

### **Conclusão**

Foi possível realizar o mapeamento físico e virtual de objetos/dejetos de difícil degradação no meio ambiente descartados aleatoriamente em uma unidade de ensino de Santa Catarina. Este trabalho é uma tentativa atual e interessante aos jovens de alerta e conscientização sobre a necessidade de destinar adequadamente os resíduos de diversos tipos antes de seu descarte ao meio ambiente. Também foi possível promover a interação de alunos de diferentes áreas, num processo integrado de produção intelectual.

### **Referências**

- ABRALPE, 2015. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2014. (<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>). Acesso: 07/09/2016.
- Bauer, L. A. F. (Coord.) 2000. *Materiais de construção*, 5ª Ed, 2º v. Livros Técnicos e Científicos, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. 488p.
- FATMA. Fundação do Meio Ambiente (<http://www.fatma.sc.gov.br/conteudo/cartilhas-nosso-ambiente>). Acesso: 08/09/2016.
- Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos (<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>). Acesso: 07/09/2016.
- Mano, E. B.; Mendes, L. C. 1999. *Introdução a polímeros*. 2ª Ed. rev. e ampl. Edgard Blücher, São Paulo, SP, Brasil. 191p.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente (<http://ava.mma.gov.br/course/category.php?id=18>). Acesso: 08/09/2016.
- Perrenoud, P. 2000. *Dez novas competências para ensinar*. Artes Médicas Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. 215p.
- UNEP, 1992. Rio Declaration on Environment and Development (<http://www.unep.org/documents.multilingual/default.asp?documentid=78&articleid=1163>). Acesso: 07/09/2016.
- Yilmaz, F (Coord.) 2013. *Polymer Science*. 1ª Ed. Intech Prepress, Rijeka, Croácia. 246p.