

## Abordagem do Tema Reciclagem/Reutilização na Grade Curricular dos Cursos de Engenharia da Unifoa

### *Recycling/Reuse Approaches in the Engineering Curriculum at UniFOA*

Anderson Luiz Carneiro Esteves<sup>1</sup>  
 Marcella Mateus de Mello<sup>1</sup>  
 Amanda Ligabo de Abreu<sup>2</sup>  
 Simone Pereira Taguchi Borges<sup>3</sup>



Artigo  
Original

Original  
Paper

#### Palavras-chave:

Reciclagem  
 Reutilização  
 Engenharia Ambiental  
 Engenharia Mecânica

#### Resumo

O tema reciclagem/reutilização é amplamente discutido nos cursos de graduação em engenharia, independente da especialidade do curso e da existência de uma disciplina específica para esse assunto. O presente trabalho enfoca como o tema reciclagem/reutilização está sendo abordado na grade curricular dos cursos de engenharia ambiental e engenharia mecânica do Centro Universitário de Volta Redonda – Unifoa. Para tal, a grade curricular dos dois cursos foi levantada, com o intuito de definir os docentes alvos da pesquisa e respectivos períodos das disciplinas. Foi elaborado um questionário sobre reciclagem/reutilização, abordando o tema no dia a dia, no Unifoa e na comunidade imediata. Foi unânime a ideia que é de suma importância abordar o tema no curso de engenharia, contribuindo para a construção de sociedades sustentáveis por meio de ações voltadas à minimização de resíduos, conservação do meio ambiente, melhoria da qualidade de vida e formação de pessoas comprometidas com estes ideais.

#### Abstract

*The recycling/reuse theme is widely discussed in undergraduate engineering courses, independent on what kind of course it is and the existence of a specific discipline for that matter. This work focuses on how the theme of recycling/reuse is approached in the curriculum of the environmental engineering and mechanical engineering at Centro Universitário de Volta Redonda - Unifoa. To this end, the curriculums of both courses have been raised in order to define the teaching aims of the courses and their term. A questionnaire was developed on recycling/reuse, addressing the issue from day to day, at Unifoa and the community around. It was unanimous that this theme is very important to be discussed in the engineering course, helping to build suitable societies through actions aimed to waste minimization, environmental conservation, and improvement of quality of life and training of people engaged to these ideals.*

#### Key words:

Recycling  
 Reuse  
 Environmental  
Engineering  
 Mechanical  
Engineering

<sup>1</sup> Discentes do Curso de Engenharia Ambiental - Centro Universitário de Volta Redonda - UniFOA

<sup>2</sup> Discente do Curso de Engenharia Industrial Química - Universidade de São Paulo- Escola de Engenharia de Lorena, USP-EEL/DEMAR

<sup>3</sup> Docente (Doutora) dos Cursos: Engenharia Ambiental - Unifoa; Curso de Engenharia de Materiais - EEL/USP

## 1. Introdução

A questão ambiental está na pauta da sociedade brasileira e mundial. Nesse contexto, destaca-se a questão do esgotamento dos recursos naturais e o problema da destinação adequada dos resíduos.

Nas últimas décadas, os países desenvolvidos têm sido pressionados para reduzir a quantidade de material descartado como lixo após um único uso. O objetivo é a conservação das fontes naturais, incluindo a energia utilizada para produção dos materiais e a redução do volume de material disposto em aterros ou por meio de incineração. A filosofia de gerenciamento de resíduos empregando os “quatro Rs” visam a reduzir a quantidade de materiais usados, reutilizar os materiais uma vez formulados, reciclar materiais mediante processos de refabricação e recuperar o conteúdo energético dos materiais, caso não possam ser reutilizados ou reciclados<sup>1</sup>.

O crescimento tecnológico sempre vem junto com a acessibilidade de consumo, que é bastante positivo para a comunidade. Mas, por outro lado, a produção de novos materiais, embalagens, dentre outros, gera também a formação de lixos e rejeitos, fruto dos desperdícios da nossa geração consumista. Da mesma forma que - no ensino, pesquisa e extensão - as universidades podem e devem buscar excelência na gestão do consumo de materiais e na destinação de resíduos. Considerando o potencial de difusão e aperfeiçoamento de ideias, conceitos e propostas, torna-se recomendável que os meios de ensino adotem bons exemplos de práticas ambientalmente adequadas.

O objetivo deste trabalho é identificar como o tema Reciclagem/Reutilização está sendo abordado nos cursos de engenharia ambiental e engenharia mecânica da Unifoa, por meio de entrevistas com os docentes de toda grade curricular dos dois cursos. Assim, espera-se que este artigo possa abrir espaço para debate, no sentido de analisar como a universidade pode contribuir e colocar em prática a reciclagem/reutilização.

## 2. Metodologia

Primeiramente, foi realizado um levantamento das disciplinas e respectivos docentes dos cursos de engenharia ambiental e engenharia mecânica da Unifoa. Por meio desse levantamento, foi possível conhecer toda a grade curricular desses cursos e identificar como cada disciplina pode contribuir ou não quanto ao tema reciclagem/reutilização.

O instrumento de coleta de dados foi um questionário composto por questões optativas com o objetivo de investigar qual a opinião dos docentes quanto ao tema reciclagem/reutilização. Essa investigação se deu por meio de 13 perguntas, e cada uma tinha diversas alternativas de respostas.

As respostas foram quantificadas e, após, elaborados gráficos para melhor síntese dos resultados. A Figura 1 mostra as etapas da pesquisa.

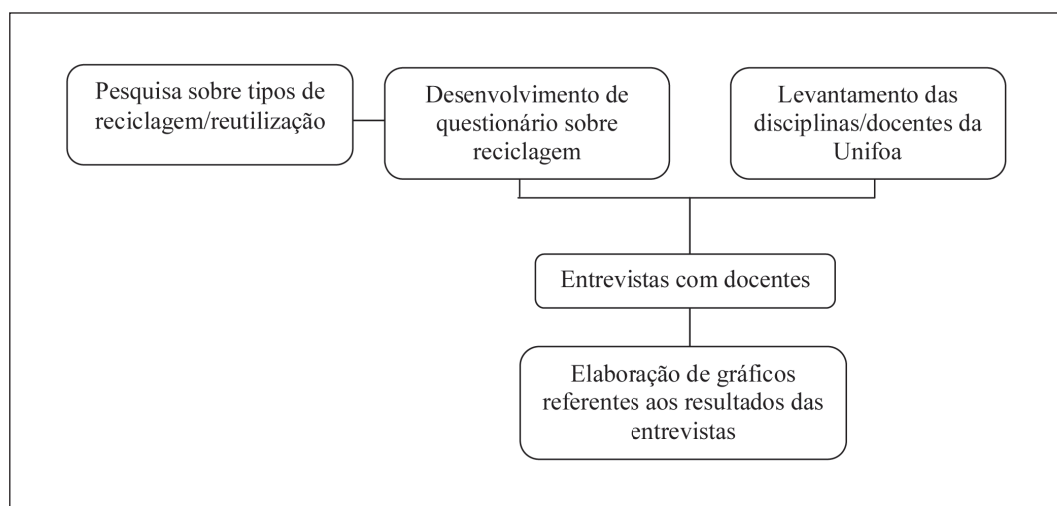


Figura 1 – Fluxograma do procedimento experimental desenvolvido neste trabalho.

### 3. Resultados e Discussão

As questões eram destinadas a 80 docentes dos cursos de engenharia ambiental e engenharia mecânica, mas a adesão foi de apenas 34 docentes.

Existem, atualmente, diversos estudos em nível de pesquisa e também em nível empresarial, no ramo de reciclagem e reutilização, mas não existe uma disciplina sobre o assunto em nenhuma grade curricular dos cursos de engenharia ambiental e mecânica da UniFOA. Além disso, não são definidas, em ementa, quais as disciplinas que poderiam trabalhar de forma interdisciplinar sobre o assunto, embora esse tema seja abordado indiretamente em diversas disciplinas.

A maioria dos docentes entrevistados considera que o reaproveitamento de materiais, reduzindo a quantidade de lixo é uma boa definição para reciclagem, Figura 2. Na verdade, a definição é bem mais complexa e alvo de inúmeras discussões, inclusive quanto aos tipos de reciclagem, da viabilidade e sustentabilidade.

A Figura 3 mostra alguns tipos de materiais e a opinião dos docentes quanto aos que podem ser reciclados/reutilizados. Dos docentes entrevistados, 50% têm contato com o tema reciclagem/reutilização pelo menos uma vez ao dia (Figura 4).

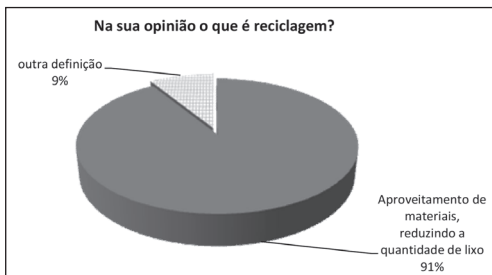


Figura 2 – Gráfico referente à questão 1 do questionário destinado aos docentes do curso de Engenharia Ambiental e Engenharia Mecânica da Unifoa.

A reciclagem é uma forma importante de coletar materiais residuais e transformá-los em produtos úteis que podem ser vendidos no mercado. Reciclar envolve transformar materiais sólidos descartados em produtos novos e úteis. Residências e locais de trabalho produzem cinco tipos principais de materiais que podem ser reciclados: produtos de papel (inclusive jornais, revistas, papel de escritório e papelão), vidro, alumínio (especialmente latas

de bebida), aço (sobretudo latas de alimentos em conserva) e alguns tipos de plástico<sup>1-3</sup>.

Atualmente, o Brasil é o país que mais recicla latas alumínio no mundo, porém, vale destacar que isso é consequência da falta de oportunidade no mercado de trabalho, se apresentando como alternativa de subsistência para grande parte da população. Mesmo aumentando o material destinado à reciclagem, não houve redução na extração do minério bauxita, atividade de intenso impacto ambiental<sup>4</sup>.

A reciclagem das latas de Alumínio conta atualmente com uma adesão importante dos consumidores e comerciantes. As cooperativas, no entanto, continuam sendo base do processo, responsáveis por 58% do material recolhido<sup>5</sup>.

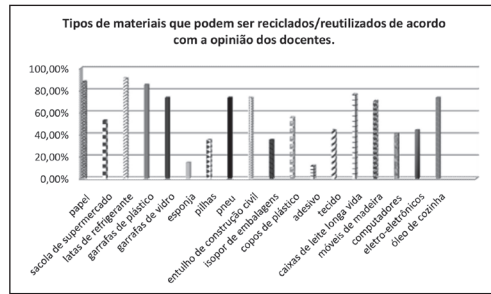


Figura 3 – Gráfico referente à questão 2 do questionário destinado aos docentes do curso de Engenharia Ambiental e Engenharia Mecânica da Unifoa.

Todos os entrevistados concordaram que o volume de lixo é um problema atualmente (Figura 5), e praticamente a maioria afirma que a reciclagem contribui para proteger o meio ambiente (Figura 6). No entanto, pouco tem sido feito efetivamente por isso no dia a dia. Em relação à separação de lixo, a maioria dos docentes respondeu que faz a separação em casa e no trabalho, porém, alguns responderam somente em casa, outros somente no trabalho, e um número considerável ainda não faz separação de lixo (Figura 7).

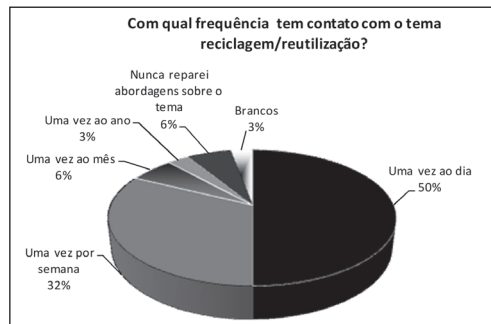


Figura 4 – Gráfico referente à questão 3 do questionário destinado aos docentes do curso de Engenharia Ambiental e Engenharia Mecânica da Unifoa.

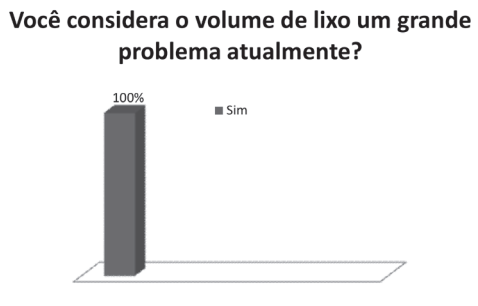


Figura 5 – Gráfico referente à questão 6 do questionário destinado aos docentes do curso de Engenharia Ambiental e Engenharia Mecânica da Unifoa.

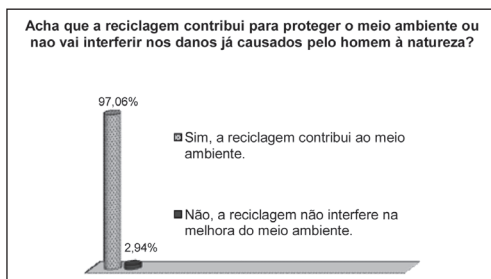


Figura 6 – Gráfico referente à questão 7 do questionário destinado aos docentes do curso de Engenharia Ambiental e Engenharia Mecânica da Unifoa.

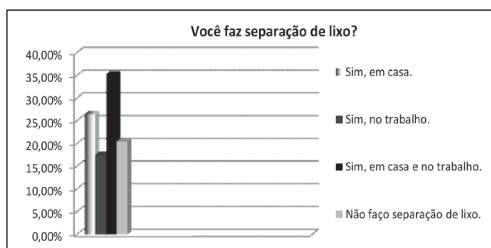


Figura 7 – Gráfico referente à questão 4 do questionário destinado aos docentes do curso de Engenharia Ambiental e Engenharia Mecânica da Unifoa.

A separação do lixo é um passo importante antes da reciclagem, pois se o material estiver contaminado onera o processo e prejudica a qualidade final do produto. O investimento em coleta seletiva proporciona uma série de vantagens relacionadas aos chamados custos ambientais<sup>2</sup>. Portanto, é evidente a importância da coleta seletiva ou a separação do lixo para facilitar o processo de reciclagem.

A coleta seletiva pode ser realizada em qualquer lugar, em casa, na escola, no trabalho, nas ruas, ou em lugares específicos chamados Ecoponto. 58% dos docentes conhecem o termo Ecoponto, Figura 8. Isso mostra que a informação é um bom meio de conscientizar as pessoas dentro da universidade.

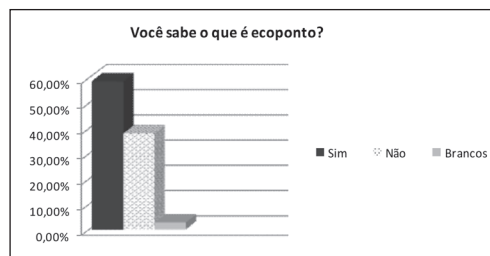


Figura 8 – Gráfico referente à questão 5 do questionário destinado aos docentes do curso de Engenharia Ambiental e Engenharia Mecânica da Unifoa.

O volume de lixo tornou-se um problema, já que os lixões e aterros sanitários estão esgotados. A minimização de resíduos e também a reutilização tornam-se cada vez mais importantes para evitar o desperdício, isso aumenta a vida útil do material e adia a sua chegada nos lixões ou aterros.

Grande parte das escolas hoje apresenta coleta seletiva, mas poucas destas já trabalharam com reciclagem/reutilização ou qualquer outro método a favor da minimização dos problemas ambientais produzidos pelo próprio homem. É de obrigação moral da universidade, principalmente, as que possuem cursos de engenharia, envolver seus alunos culturalmente e tecnicamente nas questões ambientais. O curso de engenharia é diretamente envolvido com transformações, que podem ou não trazer danos ambientais. É de responsabilidade do docente contribuir para a conscientização dos alunos quanto à necessidade de produtos ambientalmente sustentáveis e, se possível, trabalhar em pesquisas para desenvolver novas tecnologias em busca de soluções para os problemas já causados. Quase 50% dos docentes já participaram ou participam de projetos envolvendo o tema reciclagem/reutilização, Figura 9.

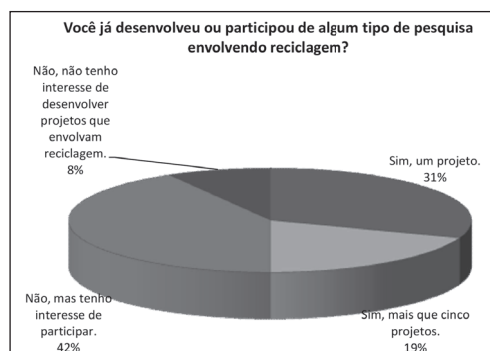


Figura 9 – Gráfico referente à questão 9 do questionário destinado aos docentes do curso de Engenharia Ambiental e Engenharia Mecânica da Unifoa.

Foi perguntado aos docentes se a Unifoa possui um programa de reciclagem/reutilização que envolva a comunidade, alunos e docentes, e praticamente metade respondeu que sim e outra metade desconhece, Figura 10. Os programas de reciclagem/reutilização atingem alunos e docentes da universidade e também pode atingir a comunidade imediata, contribuindo para a conscientização da população sobre a importância e benefícios da reciclagem. Os docentes acham que é possível a universidade influenciar na comunidade imediata utilizando um programa de conscientização ambiental, Figura 11.

75% dos docentes acreditam que é necessária a inclusão de uma disciplina sobre reciclagem/reutilização na grade curricular de um curso de engenharia, Figura 12, embora a grande maioria acha possível abordar o tema em suas disciplinas, Figura 13.

38% dos docentes afirmam que os graduandos da Unifoa não estão preparados para a Gestão Ambiental que é exigida hoje no mercado de trabalho, Figura 14, indicando que existe a necessidade de maiores discussões quanto à formalização da grade curricular em relação à gestão ambiental.

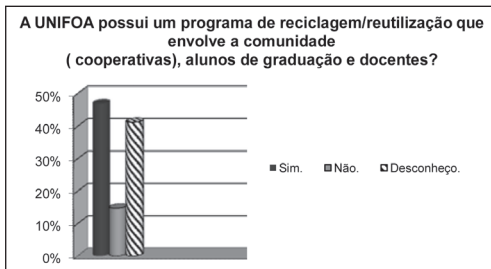


Figura 10 – Gráfico referente à questão 11 do questionário destinado aos docentes do curso de Engenharia Ambiental e Engenharia Mecânica da Unifoa.



Figura 11 – Gráfico referente à questão 12 do questionário destinado aos docentes do curso de Engenharia Ambiental e Engenharia Mecânica da Unifoa.

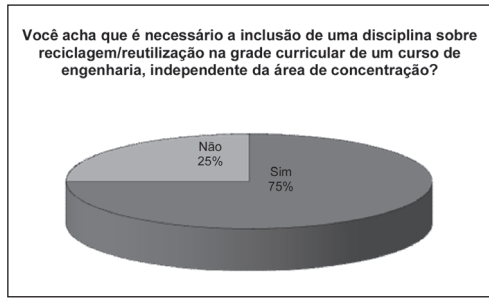


Figura 12 – Gráfico referente à questão 10 do questionário destinado aos docentes do curso de Engenharia Ambiental e Engenharia Mecânica da Unifoa.



Figura 13 – Gráfico referente à questão 8 do questionário destinado aos docentes do curso de Engenharia Ambiental e Engenharia Mecânica da UniFOA.

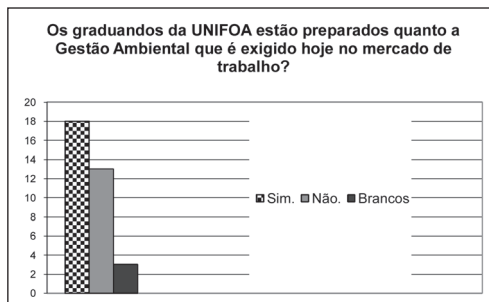


Figura 14 – Gráfico referente à questão 13 do questionário destinado aos docentes do curso de Engenharia Ambiental e Engenharia Mecânica da UniFOA.

#### 4. Conclusão

Não existe uma disciplina específica para o tema reciclagem nos cursos de engenharia do Unifoa. O assunto, quando abordado, é de forma indireta, como parte de algum assunto específico das disciplinas, o que implica na possível ineficácia ou redundância de conteúdos referentes a meio ambiente. Dessa forma, é possível que o aluno se gradue despreparado para a Gestão Ambiental, sendo que a maioria dos docentes entrevistada considera o tema importante na grade curricular de um curso de engenharia.

Considerando as respostas do total de 34 docentes entrevistados, a maioria dos docentes (75%) acredita que é importante uma disciplina sobre reciclagem/reutilização ser incluída nos cursos de engenharia da Unifoa (Figura 12). De acordo com a grade curricular dos cursos de engenharia ambiental e mecânica, muitas disciplinas podem abordar esse tema sem prévio planejamento.

Além disso, através de parcerias e com programas de reciclagem/reutilização, a universidade pode atingir a comunidade e contribuir para a conscientização da população sobre a importância da reciclagem.

## 5. Referências

1. BAIRD, C. Química Ambiental. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.
2. VILHENA, A. Guia da coleta seletiva de lixo. São Paulo: Cempre, 1999.
3. MILLER JR, G. T. Ciência Ambiental. São Paulo: Cengage Learning, 2007.
4. Disponível em: <[http://www.trern.gov.br/nova/inicial/links\\_especiais/coleta/download/metal.pdf](http://www.trern.gov.br/nova/inicial/links_especiais/coleta/download/metal.pdf)>. Acesso em: 11/05/09.
5. Disponível em: <<http://ambiente.hsw.uol.com.br/reciclagem-de-aluminio2.htm>>. Acesso em: 3/06/2009.

---

### Endereço para Correspondência:

Amanda Ligabo de Abreu  
amandaligabo@hotmail.com

Discente do Curso de Engenharia Industrial Química  
Universidade de São Paulo  
Escola de Engenharia de Lorena, USP-EEL/DEMAR.  
Polo Urbo-Industrial, Gleba AI-6, s/n, Lorena-SP  
CEP. 12.600-000, Brasil.

#### Informações bibliográficas:

Conforme a NBR 6023:2002 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), este texto científico publicado em periódico eletrônico deve ser citado da seguinte forma: ESTEVES, Anderson Luiz Carneiro; MELLO, Marcella Mateus de; ABREU, Amanda Ligabo de; BORGES, Simone Pereira Taguchi. Abordagem do Tema Reciclagem/ Reutilização na Grade Curricular dos Cursos de Engenharia da Unifoa. **Cadernos UniFOA**. Volta Redonda, Ano V, n. 13, agosto 2010. Disponível em: <<http://www.unifoa.edu.br/cadernos/edicao/13/11.pdf>>