



## • CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL NOS CURSOS DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ – CAMPUS SOBRAL

**Fágner Sandro Carneiro Aragão** – fagner\_aragao@hotmail.com

**Nilena Brito Maciel Dias** – nilena@gmail.com

**Vandilberto Pereira Pinto** – vandilberto@ufc.br

Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Ceará, Campus Mucambinho

Av. Estandislaus Frota S/N - Centro

CEP: 62010-560 – Sobral – Ceará

***Resumo:** A conscientização ambiental deixou de ser um assunto apenas de cientistas para tomar a vida das pessoas. Pensando nisso nasceu o projeto de extensão Conscientização Ambiental que tem como principal objetivo a disseminação do conhecimento e das informações ambientais, visando conscientizar as pessoas e com isso amenizar impactos. Para um envolvimento mais intenso dos alunos da Universidade Federal do Ceará - Sobral em atividades voltadas para a questão ambiental, foram implementadas ações, como o mural EcoDicas, e um projeto voltado para reciclagem correta de pilhas e baterias. Com o desenvolvimento do projeto observou-se uma maior preocupação com os resíduos tóxicos e os riscos ao meio ambiente e a nossa saúde. Assim, através de pequenos gestos adotados por todo o centro acadêmico, pretende-se conduzir grandes mudanças e bons resultados.*

***Palavras-chave:** Conscientização Ambiental, Meio Ambiente, pilhas e baterias.*

### 1. INTRODUÇÃO

Diante do crescimento econômico e industrial que vem acontecendo nos últimos tempos, surgiu a necessidade de aprimorar os conhecimentos para que possamos evoluir intelectualmente e profissionalmente. Segundo Dias (1993), para despertar as pessoas sobre os problemas causados pelo desenvolvimento econômico, é preciso que um programa de educação ambiental deva promover o desenvolvimento de conhecimentos, de atitudes e de habilidades importantes para a conscientização e preservação da qualidade ambiental. Com isso, podemos afirmar que é possível haver ações que não possam atingir os objetivos vindos da perspectivas de resolver problemas com ênfase ambiental. Um exemplo disso são as constantes reuniões, muitas vezes sem resultados, do G-20 e do Protocolo de Kyoto onde abordam assuntos relacionados à sustentabilidade e a conservação de recursos naturais para os próximos anos.

Além disso, os problemas que impedem o desenvolvimento de atividades sustentáveis é, infelizmente, a falta de interesse, de informações e de incentivos para envolver mais pessoas. Isso está ligado também a interesses econômicos, visto que existem muitas organizações que

Realização:

 **ABENGE**

Organização:



**O ENGENHEIRO  
PROFESSOR É O  
DESAFIO DE EDUCAR**



trabalham com materiais não renováveis como empresas que fazem uso de combustíveis fósseis ou nucleares. Ou seja, fazer uma mudança de sua matéria prima seria uma escolha pouco aceita entre os líderes visto que os lucros poderiam não fluir de tal forma como anteriormente. Portanto, o que podemos afirmar disso é que as organizações que envolvem esses recursos, não estão conscientizadas sobre os problemas que podem causar o uso demasiado deles ou não se importam com os possíveis resultados futuros.

Para sedimentarmos estes conceitos a respeito de sustentabilidade, o projeto foi desenvolvido com o intuito de estabelecer uma conscientização para a nossa comunidade acadêmica.

O público alvo são os alunos, professores e demais funcionários da UFC – Sobral. Pretende-se mostrar de forma didática, através de meios disponíveis na universidade, a facilidade presente nas práticas sustentáveis.

Como consequência, também iniciou a campanha 'Zé Alcalino' em um projeto de extensão que visa o uso de coletores de pilhas e baterias no ambiente universitário e posteriormente em escolas e demais lugares. Além de atrativa, é uma ação voltada para a sustentabilidade que deveria ser visto por todos os lugares onde encontra-se esses materiais a venda. De iniciativa, essa campanha teve início graças à percepção de grande número de pilhas e baterias usadas sendo descartadas de forma inadequada.

Uma grande vantagem que obtivemos com o uso de pilhas e baterias recarregáveis foi o conforto proporcionado pelo uso de aparelhos portáteis que tornaram o uso do mesmo prático e econômico. Porém, como sabemos, o uso exagerado desse material e a inadequada forma de descarte podem ocasionar perigos consideráveis ao homem e ao meio ambiente, pois contêm metais pesados, substâncias bastante prejudiciais. Por isso, este pequeno dispositivo pode virar de um aliado ao uso prático de objetos eletrônicos a um vilão se não descartado da maneira correta. (AFONSO, 2003).

## **2. OBJETIVOS**

O desenvolvimento do projeto visa proporcionar discussões a respeito da importância da sustentabilidade e da conscientização ambiental bem como implementar e disseminar ações que possam influenciar no futuro das próximas gerações.

## **3. METODOLOGIA**

Para o desenvolvimento das ações de sustentabilidade inicialmente foi proposto o mural EcoDicas onde tínhamos um espaço fixo que servia para inserirmos em nosso cotidiano universitário dicas ecológicas importantes. Este mural foi planejado para que as pessoas tomassem conhecimento de meios para amenizar os impactos sobre o meio ambiente além de reduzir os gastos financeiros em casa, no trabalho, no escritório, etc.

Neste programa, várias dicas foram disponibilizadas mensalmente no mural do campus para os alunos e professores interessados. As dicas propostas tinham como intuito a prática de ações cotidianas, tornando-as de fácil aplicação. Outro fator relevante é a economia feita com a prática dessas ações.

Dentre as várias dicas expostas, podemos citar algumas como:

- Trocar lâmpadas incandescentes por fluorescentes;
- Economizar energia utilizando luz natural;



- Utilizar sacolas ecológicas;
- Manutenção preventiva de aparelhos, como os refrigeradores;
- Fazer coleta seletiva do lixo;
- Usar racionalmente a água;
- Utilizar sempre que possível transporte coletivo ou bicicleta.

Abaixo temos exemplos de cartazes fixados (Figura 01) onde podemos encontrar algumas dicas.



Figura 01 – Exemplos de cartazes do programa Mural EcoDicas.

Outra ação do projeto foi à divulgação de datas ambientais comemorativas importantes. Entre as datas, escolhíamos uma por mês a ser divulgada. Entre elas temos o Dia Internacional da Água e o Dia Internacional da Terra. O dia Internacional da Água é comemorado no dia 22 de março, onde são lembradas práticas de conscientização, racionamento e recurso. No dia 22 de abril comemora-se o Dia Internacional da Terra. Este dia foi escolhido graças a uma manifestação nos EUA, na década de 70, liderada por um senador para a criação de uma agenda ambiental com uma série de leis voltadas para a proteção do meio ambiente. Devido à falta de conhecimento das pessoas, optamos por divulgar tais datas como forma de conscientização a respeito do assunto.

Abaixo (Figura 02) temos os cartazes utilizados como informativo sobre o Dia Internacional da Terra e do Dia Internacional da Água.



Figura 02 – Cartazes utilizados para divulgar o dia da Terra e da Água.

Uma segunda ação desenvolvida pelo projeto foi a campanha 'Zé Alcalino', que consiste de um coletor de pilhas e baterias construindo com partes recicláveis com exceção dos componentes eletrônicos usados em seu sistema. Para a iniciativa deste trabalho, pensamos em um meio de mobilizar as pessoas com práticas ecológicas somado com a necessidade de aplicar todo o nosso estudo visto até a iniciativa do projeto. Para isso, fizemos toda uma revisão do porque de usarmos as pilhas como nosso alvo de metodologia. Como bem sabemos, as pilhas são dispositivos armazenadores de energia elétrica arranjados por eletrodos e eletrólitos. Já as baterias são conjuntos de pilhas agrupadas, série ou paralelo, que pode fornecer energia para qualquer outro aparelho dependendo do quanto à situação exige de tais dispositivos (BOCCHI *et al.*, 2000).

Para que possamos desfrutar da energia elétrica liberada pelas pilhas, é preciso que ocorra uma série de reações químicas no interior delas através de vários metais. Entre eles temos mercúrio, chumbo, cobre, lítio, cádmio, níquel e manganês além de outros. Porém, o mercúrio é considerado como um metal perigoso a saúde humana e ao meio ambiente. Sabe-se que o mercúrio, em altos teores, pode prejudicar a vários órgãos como cérebro, fígado, pode prejudicar o desenvolvimento de fetos entre outros sintomas (NOGUEIRA *et al.*, 2011).

Devido a esses fatores, a reciclagem de pilhas deve ser feita de maneira correta, pois nenhuma pilha pode ser jogada no lixo doméstico. Nas grandes cidades, o correto seria que esse lixo fosse para aterros sanitários controlados pela prefeitura ou órgão responsáveis pela limpeza, porém muitas vezes isso não acontece e são jogados em céu aberto. Como muitas dessas pilhas e baterias são compostas por materiais corrosivos que jogados em céu aberto pode trazer prejuízos para o homem e meio ambiente, é de grande importância que seu descarte seja de forma correta. Para manter um controle disso, o CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) estabeleceu uma norma em 2000 que atribui aos fabricantes a responsabilidade sobre o material tóxico que produzem. Portanto, o recolhimento de pilhas



não descartáveis em lixo comum são de total responsabilidade da empresa fabricante ou distribuidora no Brasil.

Para a nossa campanha, inicialmente planejávamos utilizar materiais que poderiam ser de fácil acesso para construir o coletor das pilhas. Como também queríamos aplicar os conhecimentos adquiridos no curso de Engenharia, foi desenvolvido um circuito eletrônico como objetivo de contar a quantidade de pilhas ou baterias colocadas em seu interior. Para o circuito desenvolvido foi utilizado um micro controlador conhecido como PIC 18F2550. Na figura 3 observa-se os códigos que foram compilados e anexado ao micro controlador para que o mesmo funcione da maneira adequado. Além do micro controlador, outros materiais foram usados para a confecção do coletor, entre eles temos: uma garrafa PET, uma folha de papel EVA, um tubo de cola transparente, um display LCD e duas malhas de arame que se comportavam como uma espécie de chave do circuito. Essas malhas eram posicionadas na borda superior do coletor de tal forma que as pilhas ou baterias tinham contato com elas, ao acontecer isso o circuito era acionado e o display indicava a quantidade de pilhas sendo colocadas no coletor.

```
void main()
{
    int bat = 0; //declara variavel de entrada bat

    lcd_init(); //inicializa o lcd
    delay_ms(20); //espera 20ms
    printf(lcd_putc, "\fU.F.C. - Sobral\n Eng. Eletrica"); //exibe a mensagem no lcd
    delay_ms(2500); //espera 2.5s
    printf(lcd_putc, "\fU.F.C. - Sobral\n Ze Alcalino"); //exibe a mensagem no lcd
    delay_ms(2500); //espera 2.5s
    printf(lcd_putc, "\f Ze Alcalino\n%d bateria(s)", bat); //exibe a mensagem e mostra a qtd da variavel bat

    while(1) //entra no laço while e faz um loop infinito
    {
        if(!input(chave)) //torna a entrada da chave negada
        {
            bat++; //incrementa a variavel bat
            printf(lcd_putc, "\f Ze Alcalino\n%d bateria(s)", bat);
            while(!input(chave)); //sai do laço
            delay_ms(200);
        }
        delay_ms(1);
    }
}
```

Figura 03 – código para o contador utilizando o micro controlador

Com o intuito de obter um maior interesse das crianças com a reciclagem, optamos em fazer um design do coletor como um personagem animado (Figura 04) que recebe o nome da campanha, Zé Alcalino. Assim, elas poderiam associar desde cedo que fazer práticas sustentáveis pode ser tão divertido quanto qualquer outra atividade. Além disso, disponibilizamos um cartaz informativo (Figura 04) da campanha para ser inserido no ambiente acadêmico e divulgar as pessoas sobre o nosso trabalho.



Figura 04 - Personagem animado e cartaz da campanha 'Zé Alcalino'.

Com a utilização dos materiais citados acima e a implementação do PIC, podemos montar o coletor em laboratório (Figura 05) de certa forma que o mesmo possa atingir as nossas expectativas. Além disso, observando o estágio final de conclusão e vendo que o coletor esteja funcionando de forma como planejávamos (Figura 05), podemos notar que o nosso projeto esteja pronto para ser utilizado de acordo com os nossos objetivos.



Figura 05 – Coletor concluído e seu funcionamento.



Em relação ao trabalho como um todo, tivemos um grande envolvimento das pessoas por parte da comunidade acadêmica em relação aos trabalhos propostos até aqui, principalmente se tratando da campanha 'Zé Alcalino'. Porém, esta campanha nos proporcionou um grande interesse voltado de pessoas fora do âmbito acadêmico. Como prova disso, fomos convidados a realizar um ciclo de palestras itinerantes para crianças de 2º ao 5º ano do Ensino Fundamental, pelo Colégio Sant'Ana da cidade de Sobral (Figura 06). Nestas palestras realizadas durante os turnos de manhã e tarde, tiveram participação de várias crianças que despertaram em si o desejo de querer aprender mais sobre reciclagem e sustentabilidade.



Figura 06 – Palestras itinerantes realizadas no Colégio Sant'Ana.

Ainda assim, o que podemos afirmar também é que existe uma escassez de programas mais agressivos alertando a população em rádios, televisão e jornais sobre os riscos que estamos correndo, assim como gerações futuras. Atualmente, a tecnologia nos proporciona grandes vantagens. Mas existem certos artifícios, como as pilhas ou baterias, por exemplo, que devemos ter em mente o quanto ela pode nos afetar se não tomarmos os cuidados necessários.



#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para uma análise reflexiva de um todo, devemos sempre ter consciência de que a preocupação com o meio ambiente e desenvolvimento sustentável deve vir de toda a sociedade, independe de qualquer nação. É importante haver vontade política das autoridades na busca de soluções para os problemas a respeito do desenvolvimento sustentável e da preservação do meio ambiente. Também é importante que os futuros engenheiros estejam conscientes do nosso trabalho para a responsabilidade social atuando como representante na divulgação e monitoramento da gestão ambiental. Já para uma análise específica do nosso projeto, os resultados obtidos foram satisfatórios, porém, apesar disso, pretendemos aperfeiçoá-lo com a intenção de chegarmos a um estágio em que a sua utilização possa chegar a um nível de grande escala.

##### *Agradecimentos*

Os autores agradecem a todo o corpo decente universitário pelo grande incentivo proporcionado para a conclusão deste trabalho. Também agradecemos ao Colégio Sant'Ana da cidade de Sobral pelo convite feito para ministrar as palestras itinerantes para os alunos do ensino fundamental.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, Júlio Carlos *et al.* – PROCESSAMENTO DA PASTA ELETRÔNICA DE PILHAS USADAS – Química Nova – Nota Técnica Vol. 26, Nº. 4, 573-577, 2003 – Departamento de Química Analítica, Instituto de Química, Universidade Federal de Rio de Janeiro, CP 68563, 21949-900 Rio de Janeiro – RJ.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente – Resolução Nº. 257, de 30 de Junho de 1999 – Lei Nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981 pelo Decreto Nº 99.274, de 6 de junho de 1990, disposto em seu Regimento Interno, Considerando os impactos negativos causados ao meio ambiente pelo descarte inadequado de pilhas e baterias usadas.

BOCCHI Nerilo, FERRACIN Luiza Carlos e BIAGGIO Sonia Regina. "*Pilhas e Baterias: Funcionamento e Impacto Ambiental*" Revista Química Nova Escola Nº11, MAIO 2000.

DIAS, G. F. Educação ambiental: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1993. 400p.

MANUAL DE ETIQUETA PLANETA SUSTENTÁVEL. "*33 Dicas de como enfrentar o aquecimento global e outros desafios da atualidade*" Editora Abril.

MELLO, S. *Pilhas e baterias: indústria terá de oferecer opções para descarte.* Saneamento Ambiental, V. 10, n. 61, p. 26-29, 1999.

NOGUEIR, D.; VENTURA, D.Ap.; FABOCCI, R.T.S.; LIMA, A.A.; ARÇARI, D.P. Pilhas e Baterias Descarte correto e reciclagem. **Gestão em Foco, Revista eletrônica V.3, Março 2011.**



VASCONCELOS, Yuri. **O que é o Protocolo de Kyoto? Entenda o que é esse tratado tão comentado nos últimos tempos por causa das mudanças climáticas.** Disponível em: <[http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/conteudo\\_240164.shtml](http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/ambiente/conteudo_240164.shtml)> Acesso em: 10 mai. 2012.

## **ENVIRONMENTAL AWARENESS IN ENGINEERING COURSES THE FEDERAL UNIVERSITY OF CEARÁ - SOBRAL CAMPUS**

**Abstract:** *Environmental awareness is no longer a matter only of scientists but also of people's lives. Thinking about that, was born the project Environmental Awareness whose main intention is to disseminate environmental knowledge and information in order to raise awareness and therefore mitigate impacts. For a more intense involvement of students of the Federal University of Ceará - Sobral in activities related with environmental issue, actions were implemented like the mural EcoDicas, and a project to correctly recycle batteries. With the development of the project there was a great concern with toxic waste and risks to the environment and our health. Thus, through small gestures adopted throughout the academic center, we intend to achieve major changes and good results.*

**Key-words:** *Environmental Awareness, Environment and batteries.*