CIDADANIA E SUSTENTABILIDADE: CONSTRUÇÃO DE UMA SEMENTEIRA ECOLÓGICA NA UFPA COM A REUTILIZAÇÃO DE GARRAFAS PET E RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Lucilla Raphaelle Carmo de Brito – leluci_@hotmail.com

Déborah Ingrid da Silveira Neves – debby_ingrid@yahoo.com.br

Ivanusia Nascimento Raiol – nusa_raiol@hotmail.com

Rafaele Freitas de Oliveira – rafaellyfreitas@hotmail.com

Thais Thatiane dos Santos Seabra – thaistwig@hotmail.com

Thays Valente do Nascimento – thays_valente@hotmail.com

Universidade Federal do Pará (UFPA), Faculdade de Engenharia Sanitária e Ambiental
Rua Augusto Correa, nº 1, Cidade Universitária José da Silveira Netto
CEP: 66.075-110 – Belém - Pará

Resumo: *O projeto da Sementeira Ecológica foi desenvolvido por oito alunas de graduação do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFPA, e teve como objetivo geral estimular e fomentar ações e projetos visando à sustentabilidade e consciência ambiental na comunidade acadêmica da universidade, e como objetivos específicos contribuir para a minimização da problemática de resíduos sólidos e estimular a prática da reutilização de garrafas PET e dos resíduos gerados na construção civil. Nascida da vontade de contribuir com os bosques da UFPA, a Sementeira Ecológica da Engenharia Sanitária e Ambiental (SEESA), surge trazendo consigo a missão de ser coerente com a proposta sustentável do Espaço ITEC Cidadão e o desejo de implantar nos bosques a ideia de reutilização de garrafas PET na construção de telhados. A experiência vivenciada pela equipe de discentes do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFPA foi de grande valia e contribuiu substancialmente para a formação profissional e/ou cidadã da equipe. É uma visão de preocupação socioambiental e extensão que pode ser desfrutada por toda a comunidade universitária e instiga a realização de mais projetos deste tipo que favorecem uma formação acadêmica diferenciada.*

Palavras-chave: *Sustentabilidade, Resíduo, Reutilização, garrafas PET*

1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade é um tema que vem sendo bastante discutido e difundido ao longo dos anos, em escala mundial. Em 1987, no Relatório Brundtland, também conhecido como Nosso Futuro Comum, foi definido o desenvolvimento sustentável como aquele que "satisfaz as

necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades" (CMMAD, 1987).

A noção errônea de que os recursos naturais do planeta são bens inesgotáveis, associado ao padrão de vida altamente consumista do mundo atual, são os principais fatores que contribuem para o aumento dos níveis de poluição e de impactos ambientais. São vários os problemas ambientais, dentre os quais se podem destacar a problemática da produção cada vez mais acentuada de resíduos sólidos e a sua disposição inadequada.

Com o objetivo de tentar reverter este quadro, as práticas de reaproveitamento, reutilização e reciclagem estão sendo cada vez mais disseminadas e praticadas, como alternativas adequadas que possibilitam o repensar de atitudes e mudanças de costumes consumistas enraizados pelo padrão de desenvolvimento econômico atual. Assim, estas práticas tendem a contribuir para o alcance do desenvolvimento sustentável.

Budke *et al.* (2011), define reutilização como sendo um processo de reaplicação de um resíduo sem sofrer alterações físicas, ou seja, o resíduo é aproveitado nas condições em que foi descartado, podendo este exigir apenas operações de limpeza, embelezamento, identificação, entre outras, modificando ou não a sua função original. E, reciclagem como sendo o processo de reaproveitamento de um resíduo, após este sofrer alguma modificação física. O resíduo, neste caso, retorna ao processo produtivo como matéria prima.

Quando se trata da questão de resíduos sólidos, as garrafas PET (Polietileno Tereftalato) são motivos de grande preocupação, por serem consumidas em larga escala no dia a dia logo são encontradas em grandes quantidades nos lixões e aterros sanitários do país. Outro resíduo que se pode destacar é os de construção civil, considerados como entulho. De acordo com Wiecheteck *et al.* (2011), estes são responsáveis pelo grande acumulo de lixo nos canteiros de obras e, geralmente, são destinados em locais inapropriados.

Planejou-se então a construção de uma sementeira ecológica com a reutilização de garrafas PET e de resíduos da construção civil gerados no campus da Universidade Federal do Pará (UFPA). Este projeto foi desenvolvido por oito alunas de graduação do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFPA, e teve como objetivo geral estimular e fomentar ações e projetos visando à sustentabilidade e consciência ambiental na comunidade acadêmica da universidade, e como objetivos específicos contribuir para a minimização da problemática de resíduos sólidos e estimular a prática da reutilização de garrafas PET e dos resíduos gerados na construção civil.

2. BOSQUES SUSTENTÁVEIS NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

O Espaço ITEC Cidadão (Figura 1), localizado na Universidade Federal do Pará (UFPA) campus Belém, a princípio projetado para funcionar como lanchonete, em 2011 assume o papel de apoiar a realização de inúmeras atividades extensionistas a fim de agregar à formação dos acadêmicos uma consciência ambiental e cidadã, integrando valores que estão além da pesquisa. Esse espaço compreende os Bosques Camilo Viana e Benito Calzavara, que possuem uma extensão total de 700 m às margens do Igarapé Tucunduba, que corta o campus da UFPA. Os bosques exibem traços característicos da fauna amazônica mesclados com obras e projetos que valorizam o caráter funcional, social e sustentável. Para a coordenadora do Espaço, Srª Gina Calzavara, os trabalhos de extensão executados nos bosques são tão importantes quanto à pesquisa, pois possibilitam que os graduandos incorporem a sua formação sensibilidade e responsabilidade social, fundamentais para seu futuro profissional.

Dentro do espaço ITEC Cidadão diversos projetos são desenvolvidos por alunos de diferentes cursos, como o Projeto Jardim Tecnológico desenvolvido pelos alunos do curso de Engenharia Elétrica que reutiliza monitores CRT (Tubo de Raios Catódicos) como vasos para

plantas, o Projeto Xadrez Ambiental dirigido por alunos da Engenharia da Computação que promove momentos de esporte e lazer aos frequentadores dos bosques e o Projeto Horta Convivência (Figura 2) inicialmente idealizado por alunos de Nutrição, Biologia e Oceanografia, englobando várias hortas dentro dos bosques. Estes são alguns dos projetos existentes no Espaço ITEC Cidadão.

Figura 1 – Espaço ITEC Cidadão

Figura 2 – Projeto Horta Convivência

3. REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS DE CONSTUÇAO CIVIL

De acordo com a Resolução CONAMA 307/2002, resíduos da construção civil são aqueles provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e

compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

A reutilização de resíduos gerados em obras de construção civil propõe uma solução para os materiais que são inevitavelmente perdidos. Esta medida permite a diminuição na demanda por mais matéria e consumo energético, além de proteger o meio ambiente. (BUDKE *et al.*, 2011).

Esta prática possibilita uma destinação diferente aos materiais que são considerados como entulhos, sem finalidades para a obra. Dependendo do tipo de material, pode-se verificar a melhor forma para se reutilizá-lo.

4. REUTILIZAÇÃO DE GARRFAS PET

Dentre os vários impactos sofridos pelo meio ambiente, um que causa bastante preocupação é em relação às garrafas PET, pois são resíduos plásticos que demoram muito para se decompor no ambiente.

O processo de reutilização e reciclagem de garrafas PET é de grande valia para contribuir na minimização da quantidade de resíduos sólidos destinados nos lixões e aterros do Brasil. Segundo Pelisson (2010), as garrafas PET levam 400 anos para se decompor na natureza, entretanto são 100% recicláveis. Afirma, também, que no Brasil são produzidas anualmente cerca de 3 bilhões de garrafas PET, sendo que, por ano, inadequadamente, 1,5 bilhão desse plástico não biodegradável acaba indo parar no meio ambiente.

5. SEMENTEIRA ECOLÓGICA DA ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL - SEESA

Nascida da vontade de contribuir com os bosques, a Sementeira Ecológica da Engenharia Sanitária e Ambiental (SEESA), surge trazendo consigo a missão de ser coerente com a proposta sustentável do Espaço ITEC Cidadão e o desejo de implantar nos bosques a ideia de reutilização de garrafas PET na construção de telhados, como é apresentado na Figura 3, ideia esta encontrada no site do Sistema de Expansão em Tecnologias Ecológicas (Sete Ecos), durante pesquisas na internet.

Figura 3 - Reutilização de garrafas PET na construção de telhados
Fonte - Sistema de Expansão em Tecnologias Ecológicas (SETE ECOS)

O telhado confeccionado com garrafas foi o ponto de partida do projeto. Desde o início observou-se ser uma ideia compatível com a ideologia do local e que reaproveitaria parte da grande demanda de garrafas PET produzidas pela comunidade acadêmica. Dentro do Espaço já existe a coleta destas garrafas para reutilização em diversas formas, mas para ser considerada uma construção sustentável não bastaria apenas à reutilização das garrafas, decidiu-se então reutilizar o máximo possível de materiais. Começou-se então a observar os materiais disponíveis no próprio campus da UFPA e pensar de que forma os mesmos poderiam ser reutilizados.

O primeiro ponto a chamar a atenção foi a grande quantidade de entulho de madeira gerado nas obras do campus, como é exposto na Figura 4, como ripas, perna-mancas e compensados sem utilidade na obra, mas que ainda estavam em plena condição de uso e adequou-se a construção da estrutura da Sementeira. Em seguida, surgem cabos elétricos, tijolos, calhas, arames, diversos tipos de copos descartáveis, entre tantas outras coisas que trouxeram inúmeras possibilidades de uso no projeto. Esses materiais (Figura 5) passaram então a ser coletados.

Figura 4 – Resíduos gerados nas obras do campus

Figura 5 - Materiais que foram reutilizados

O processo de construção da SEESA teve início no dia 07 de maio de 2013, esse processo foi dividido em etapas, a primeira parte consistiu no recorte e grampeamento das garrafas, como é detalhado na Figura 6, a fim de dar forma ao telhado, no total foram utilizadas 120 garrafas.

Figura 6 - Recorte e grampeamento das garrafas

O passo seguinte foi trabalhar na execução da estrutura da sementeira (Figura 7), toda a madeira utilizada na construção foi reutilizada de canteiros de obras do Campus da UFPA. Os bambus que foram utilizados no preenchimento das laterais e no fundo da sementeira, como são ilustrados na Figura 8, são produzidos nos próprios Bosques. Para uma melhor fixação das bases das perna-mancas, foram utilizados cimento e seixo, também oriundos das obras existentes no campus.

Figura 7 – Estrutura da Sementeira

Figura 8 - Bambus que fazem o preenchimento da sementeira

A SEESA tem uma área total de 3,6 m^2. Na Figura 9, é apresentado o telhado pronto, que posteriormente foi fixado com cabos elétricos na estrutura da sementeira (Figura 10).

Figura 9 – Telhado de garrafas PET concluído

Figura 10 – O telhado fixado na estrutura da sementeira

A partir do momento em que a estrutura estava completa, iniciou-se o trabalho na parte funcional e estética da SEESA. As calhas de PVC (cloreto de polivinila) foram reutilizadas como canteiros verticais amarradas com cabos elétricos, a bancada para as sementes, feita de compensado recolhido nas obras, foi fixada. A semeadura das sementes (Figura 11) foi realizada em copos de iogurte, água mineral, requeijão e nos fundos retirados das garrafas PET que foram utilizadas na confecção do telhado. As mudas de flores e hortaliças foram replantadas nas calhas laterais e na forma de mudas em cascata usando a parte superior das garrafas PET, fixadas as perna-mancas frontais.

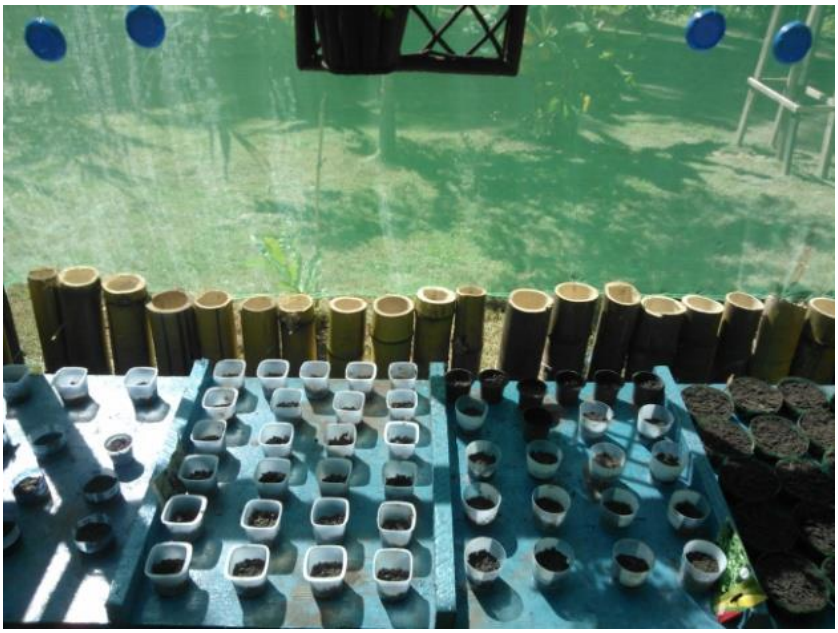

Figura 11 - Semeadura das Sementes

Na Figura 12, é apresentado a Sementeira Ecológica concluída, a qual conferiu uma estética diferenciada e agradável ao Bosque Benito Calzavara do Espaço ITEC Cidadão da UFPA.

Figura 12- Sementeira Ecológica concluída

O projeto passou a chamar a atenção dos visitantes e da comunidade acadêmica, que diariamente passam pelos Bosques. O interesse despertou ações voluntárias e doações de novas plantas e de bebedouros para pássaros. A inauguração do projeto realizou-se no dia 04 de junho de 2013, 28 dias após o seu início, e contou com a presença de participantes de outros projetos do Espaço ITEC Cidadão, da coordenadora Gina Calzavara e de graduandos de diversos cursos.

O projeto SEESA foi realizado por oito alunas do quarto bloco do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFPA, com o apoio da coordenação do Espaço ITEC Cidadão e de voluntários que no decorrer da construção se propuseram a ajudar. Diversas lições foram aprendidas, houve inúmeras oportunidades de se ver em prática situações discutidas em sala de aula, consolidando a questão de que as atividades de extensão são de caráter fundamental na formação de um profissional mais bem preparado e socialmente responsável.

Desta forma, o projeto desenvolvido e as experiências obtidas, atendem aos objetivos do Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Engenharia Sanitária e Ambiental, que para Fernandes *et al* (2012), o formando deste curso deve ter uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade.

"O slogan escolhido para a SEESA foi: "Plantando Ideias, Colhendo Atitudes.", pois é o que desejamos que a partir da ideia que aqui foi implantada, novas ideias possam surgir e mais pessoas possam não só contribuir, mas também experimentar tudo o que sentimos e passamos..." (parte do discurso de inauguração da SEESA – Lucilla Raphaelle).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto da Sementeira Ecológica da Engenharia Sanitária e Ambiental serve de apoio para os demais projetos dentro dos Bosques, uma vez que, já são existentes hortas que necessitam periodicamente de sementes e mudas de hortaliças, e que, a partir deste projeto serão fornecidas pela Sementeira. O papel da SEESA vai além do aspecto físico no ambiente universitário, mostra uma nova visão na formação acadêmica, pois se apresenta como uma possibilidade de conciliar habilidade técnica com preocupação ambiental e social.

No aspecto ambiental, evidencia-se a reutilização de resíduos sólidos como madeira e garrafas PET, que são comuns e estão em grandes quantidades no campus. Resultando em um projeto de incentivo ao reuso de resíduos e de grande colaboração para o crescimento do espaço ITEC Cidadão.

O projeto representou também a inserção de valores que fogem à regra no ensino da engenharia, pois, ultrapassa os limites das salas de aula e da pesquisa. A experiência vivenciada pela equipe de discentes do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da UFPA foi de grande valia e contribuiu substancialmente para a formação profissional e/ou cidadã da equipe. É uma visão de preocupação socioambiental e extensão que pode ser desfrutada por toda a comunidade universitária e instiga a realização de mais projetos deste tipo que favorecem uma formação acadêmica diferenciada.

Agradecimentos

Nossos agradecimentos especiais a Srª Gina Calzavara, coordenadora do Espaço ITEC Cidadão, pela dedicação, apoio, compreensão e pelas críticas e sugestões, que fizeram com que este projeto fosse concluído. Ao Profº Dr. Rui Guilherme Cavaleiro de Macêdo Alves, pela orientação na execução deste artigo. E, finalmente, aos voluntários dos Bosques: Vicente Azevêdo, Jorge Brito, Wandesson Luis e Rafael Lima, que contribuíram para a realização e conclusão deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUDKE RÉGIS. *et al*. **Resíduos de Construção Civil: Classificação, Normas e Reciclagem.** Anais: XXIV - Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa. Bahia, 2011.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (CMMAD). **Nosso Futuro Comum.** Rio de Janeiro: FGV, 1988.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002.** Disponível em: < http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 17 de junho de 2013.

FERNANDES, L. L. *et al*. **O Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental segundo as diretrizes do Ministério de Educação e as novas tendências de sustentabilidade.** Anais: XL - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Belém, 2012.

PELISSON, G. V. **A Importância do cultivo de hortaliças apresentado aos alunos da escola Governador Clóvis Salgado – Ituiutaba/MG, através de métodos alternativos em áreas urbanas.** Anais: XVI - Encontro Nacional dos Geógrafos. Porto Alegre, 2010.

SETE ECOS. **Sistema De Expansão Em Tecnologias Ecológicas.** Disponível em: <www.seteecos.com.br>. Acesso em: 07 de maio de 2013.

WIECHETECK, G. K. *et al*. **Aproveitamento de Materiais Pós Uso na Construção Civil - Integrando o Curso de Engenharia Civil Com o Ensino Médio.** Anais: XXXIX - Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Blumenau, 2011.

CITIZENSHIP AND SUSTAINABILITY: CONSTRUCTION OF AN ECOLOGICAL SEEDING IN UFPAWITH REUSE OF PET BOTTLES AND RESIDUES OF CIVIL CONSTRUCTION

Abstract: *The project of Ecological Seeding was developed by eight students graduate course for Sanitary and Environmental Engineering of UFPA, and aimed to encourage and foment activities and projects intended at sustainability and environmental conscience in the academic community of the university, and the specific objectives contribute to minimize the problem of solid residues and stimulate the practice of reusing bottles PET and waste generated in civil construction. Born from the desire to contribute to the forests of UFPA, the Seeding Ecological of Sanitary and Environmental Engineering (SEESA), bringing the mission appears to be consistent with the proposed sustainable ITEC Citizen Space and the desire to deploy in the forests the idea of reusing PET bottles on building roofs. The experience lived by the team of students from the Sanitary and Environmental Engineering of UFPA was extremely valuable and contributed substantially to the training and/or citizen of team. It is a vision of socio-environmental concern and extension that can be enjoyed by the entire university community and instigates realization of more projects this type that favor academic background differentiated.*

Key-words: *Sustainability, Residue, Reuse, PET bottles*