

## **Instituição**

Group of Polymers and Nanostructures (GPaN) Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Toledo

## **Título da tecnologia**

Reuso De Resíduos Vítreos De Aterros Sanitários: Meio Ambiente E Renda

## **Título resumo**

### **Resumo**

A reciclagem de resíduos vítreos é um problema ambiental sério em pequenas cidades distantes de indústrias de produção. Além do problema ambiental, a reciclagem do vidro é uma atividade com baixa remuneração para cooperativas/catadores de materiais reciclados, tornando o vidro um material com difícil destinação final. O projeto desenvolvido busca soluções para utilização do vidro encontrado em aterros municipais que consigam gerar renda à cooperativa com a comercialização do vidro na forma de pó para aplicações na construção civil. Apresenta soluções na qual o vidro na forma de pó é comercializado pela cooperativa para aplicação no concreto em soluções para reciclagem. Além da aplicação do pó de vidro na produção de corpos cimentícios, a produção de cerâmica vermelha (tijolos e/ou telhas) foi desenvolvida pela aplicação do pó de vidro como aditivo. A utilização do pó de vidro permite uma economia na quantidade de argila utilizada e confere maior resistência, menor absorção de água à cerâmica e redução da porosidade do corpo de prova.

### **Objetivo Geral**

Desenvolvimento de soluções locais para os resíduos vítreos de aterros sanitários

### **Objetivo Específico**

### **Problema Solucionado**

O principal problema relacionado aos resíduos sólidos vítreos é sua característica regional, onde cada um dos municípios deve lidar com o problema em menor ou maior escala. O vidro é um material amplamente difundido e utilizado na construção civil e na vida moderna do homem, sendo que o descarte é um sério problema ambiental, assim como o plástico, em aterros (ou lixões) das cidades. O resíduo vítreo que chega ao sistema de triagem na cidade de Toledo-PR é comercializado no valor de R\$ 0,04 centavos o quilo gerando baixa rentabilidade aos cooperados e consequentemente uma pequena taxa de reciclagem desse material. O valor recebido pelo vidro como material reciclado é semelhante em cidades da região tornando a cadeia de reciclagem pouco efetiva. A comercialização do produto na forma de cacos, que é atualmente adotada, sofre com problemas de logística, principalmente devido ao valor do frete, frequência de coleta do material e baixo valor recebido pela cooperativa de catadores pelo trabalho de separação/triagem. Além disso, a natureza do vidro encontrado em diversas composições dificulta os processos de reciclagem, principalmente por demandar a separação desse tipo de material.

### **Descrição**

O projeto baseia-se na utilização de material vítreo proveniente de resíduos vítreos do aterro Municipal da cidade de Toledo-PR. O projeto é baseado no processamento do vidro encontrado no lixo doméstico para geração do pó do vidro. Este material, na forma de pó, pode ser aplicado no município e empresas da região para sua utilização como substituinte da areia, por exemplo. Trata-se de um projeto que utiliza material vítreo para uma ação com foco social/ambiental tendo em vista que a cooperativa de catadores recebe, atualmente, somente R\$ 0,04 por quilo do vidro (na forma de caco). Na forma de pó, este resíduo pode ser comercializado por um valor de até 25 vezes maior que o vidro encontrado no aterro (dependendo do tipo de vidro). Desta forma, o projeto permite uma ajuda financeira no orçamento de famílias participantes da cooperativa de catadores de material reciclado da cidade. Além disso, o projeto ajuda consideravelmente na redução do material destinado ao aterro municipal colaborando com a questão ambiental de maneira intensiva, pois a cidade de Toledo, uma cidade de somente ~130 mil habitantes (área urbana), gera aproximadamente 30 toneladas de vidro no lixo doméstico. A iniciativa de outros projetos pela prefeitura como a coleta seletiva do lixo no interior do município projeta a produção de resíduos vítreos para 40 toneladas/mês com a implementação do projeto TooReciclando na cidade de Toledo. O projeto em andamento foi premiado no VII Prêmio 3M de Inovação Social com o título "Reaproveitamento de materiais vítreos obtidos a partir de resíduos de vidraçarias comerciais para a produção de compósitos vidro-cimento" recebendo o valor de R\$ 50.000,00 para aquisição de máquinas e material para o desenvolvimento do projeto. Com o valor do prêmio a UTFPR-TD através do Grupo de Polímeros e Nanoestruturas comprou e instalou uma máquina destinada à moagem do vidro. Um triturador TBR-02 com peneira vibratória de 5 classificações no valor de R\$ 26.200,00 permite o processamento do vidro em grande escala e é fundamental devido ao volume de vidro gerado no aterro municipal da cidade de Toledo. O vidro recebido na central de triagem é separado e processado para obtenção de pó de vidro para comercialização. A Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Toledo participa do projeto com assistência técnica e estudos de composição do concreto. Neste caso, os estudantes realizam testes de formulações de cimento/concreto e avaliam as propriedades mecânicas. O vidro na forma de pó é então

proposto, seguindo as especificações, como um substituinte da areia para a fabricação de concreto em obras. O projeto busca então solucionar um problema ambiental com a geração de renda por meio da comercialização do pó de vidro em aplicações locais. O sucesso do projeto na cidade de Toledo é um exemplo de aplicação que pode ser reaplicado em outras cidades com os mesmos problemas de destinação do resíduo vítreo. O projeto reaplicado pode ser tornar uma alternativa à destinação dos resíduos com maior valor agregado gerando renda a cooperativas de catadores de materiais reciclados. Espera-se que o projeto possa ser reaplicado com apoio da Universidade em outras cidades da Região, bem como outras municipalidades distantes de centros de refusão do vidro.

## Recursos Necessários

O recurso necessário para aplicação da tecnologia social de remediação dos resíduos vítreos em aterros e sua aplicação como substituinte da areia é: - Moedor /triturador de vidro com alta capacidade 400 kg/h (pelo menos)..... R\$ 25.000,00 Justificativa: aterros municipais dependendo do tamanho da cidade e do hábito alimentar geram uma considerável produção de resíduos sólidos na forma de vidro. Uma cidade tipicamente agrícola gera 40 toneladas/mês. - Uma Peneira vibratória com 3 classificações.....R\$10.000,00 Justificativa: O vidro após separado, ele será moído/triturado e precisa ser separado por faixas granulométricas para comercialização. A separação facilita a aplicação e preparo da argamassa para aplicações na construção civil. - Esteira .....R\$ 10.000,00 Justificativa: A quantidade de vidro gerado e recebido no aterro, normalmente requer grande esforço físico para sua manipulação. A alimentação do triturador com o vidro é facilitado com uma esteira. Nesse ponto, os cooperados ganham em segurança e o processo de moagem/peneiramento é menos laborioso. Além de aumentar a produtividade do processo.

## Resultados Alcançados

Neste estágio do projeto a cooperativa de catadores de materiais reciclados da cidade de Toledo já processa o vidro e comercializa o mesmo na forma de pó com separação de faixas. O grande volume de vidro gerado na forma de pó necessita de aplicações que consigam absorver esse volume produzido. Atualmente, o vidro está em fase de testes para aplicações em obras públicas realizadas pela prefeitura. O pó de vidro é utilizado na fabricação de meios-fios e bancos disponibilizados pela prefeitura em várias localidades/bairros. Assim, o principal comprador do vidro, é prefeitura municipal por meio de uma empresa subsidiária de economia mista (EMDUR) ligada à prefeitura que fabrica bancos e meios-fios ambientalmente corretos. O projeto pretende ainda ampliar as alternativas de aplicação para fabricação de calçadas em regiões carentes em parceria com a prefeitura. Desta forma, o projeto ajuda a cooperativa com a comercialização do pó de vidro e aplica localmente o material em obras reduzindo a necessidade de areia que é recurso natural finito. Indiretamente, a sociedade da cidade de Toledo ganha com o projeto pois fortalece a cadeia de reciclagem do vidro. Além dos ganhos sociais e ambientais, pois todo o vidro pode ser destinado localmente e não descartado no meio ambiente, o concreto formado apresenta um ganho de resistência com a mesma trabalhabilidade sem a necessidade de mudanças na aplicação ou procedimento de trabalho dos usuários do pó de vidro como substituinte da areia. Como resultados técnicos já alcançados observou-se que resistência à compressão foram satisfatórios, pois todas as porcentagens de substituição da areia pelo vidro resultaram em uma resistência superior ao concreto de referência. Sendo a melhor porcentagem representada por 75% de vidro, onde houve um ganho de 5 MPa em média. Os ótimos resultados encontrados mostram a viabilidade do processamento do vidro para obtenção do pó e sua aplicação como substituinte da areia, gerando para a sociedade um ganho ambiental e um ganho social diretamente revertido a cooperativa de catadores de materiais reciclados pela comercialização local do seu produto.



## Locais de Implantação

### Endereço:

Aterro Sanitário Municipal, Toledo, PR

CEP: 85902-490

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Toledo, PR