

Área: Sustentabilidade | Tema: Educação e Sustentabilidade

**IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA DE BAIXO CUSTO EM UMA ESCOLA
MUNICIPAL**

IMPLEMENTATION OF LOW-COST ENGINEERING PROJECTS IN A MUNICIPAL SCHOOL

Andreli Lopes Piccoli, Ana Beatris Souza De Deus Brusa, Milena Caroline Tisoco, Rafaela Righi Martins e

Gabriela Elias

RESUMO

O uso dos recursos naturais disponíveis no meio ambiente é realizado de forma incontrolável e em ritmo crescente para bancar as necessidades de consumo. Esse desequilíbrio compromete a sustentabilidade das gerações. O Grupo de Extensão e Pesquisa em Saneamento (GEPS), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), adota o emprego de alternativas sustentáveis e de baixo custo para promover uma melhora na qualidade de vida dos moradores de comunidades carentes de saneamento básico no município de Santa Maria. O local de ação é uma escola municipal situada em frente ao Arroio Cadena, que atualmente é “usado” como corpo receptor dos esgotos sanitários da população e “serve” para o descarte indiscriminado de resíduos sólidos. As alternativas sustentáveis e de baixos custos são projetos de engenharia onde prevalece a simplicidade operacional e a pequena demanda de recurso econômico. Os projetos a serem implementados são a instalação de uma cisterna para captação da água da chuva, a implantação da coleta seletiva, compostagem, horta comunitária e a construção de uma praça sustentável com materiais recicláveis. Alguns desses projetos estão em execução e os outros em andamento e estão disseminando uma visão de sustentabilidade e economia nos alunos através do contato dos mesmos com as atividades.

Palavras-Chave: Escola pública, Alternativas sustentáveis, Projetos de baixo custo, Simplicidade

operacional.

ABSTRACT

The use of natural resources available in the environment is carried out uncontrollably and at an increasing rate to meet consumption needs. This imbalance compromises the generations' sustainability. The Sanitation Extension and Research Group (GEPS), from the Federal University of Santa Maria (UFSM), adopts the use of sustainable and low-cost alternatives to promote an improvement in the quality of life in communities lacking basic sanitation in the municipality of Santa Maria. The action site is a state school located in front of Arroio Cadena, which is currently "used" as a receiving body for the sanitary sewage of the population and "serves" for the indiscriminate disposal of solid waste. The sustainable and low-cost alternatives are engineering projects in which operational simplicity prevails and the small demand for economic resources prevails. The projects to be implemented are the installation of a cistern to collect rainwater, the implementation of selective collection, composting, community garden and the construction of a sustainable square with recyclable materials. Some of these projects are underway and others are in progress and are disseminating a vision of sustainability and economics in students through their contact with activities.

Keywords: State school, Sustainable alternatives, Low-cost projects, Operational simplicity.

Eixo Temático: Sustentabilidade

IMPLEMENTAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA DE BAIXO CUSTO EM UMA ESCOLA MUNICIPAL

IMPLEMENTATION OF LOW-COST ENGINEERING PROJECTS IN A MUNICIPAL SCHOOL

RESUMO

O uso dos recursos naturais disponíveis no meio ambiente é realizado de forma incontrolável e em ritmo crescente para bancar as necessidades de consumo. Esse desequilíbrio compromete a sustentabilidade das gerações. O Grupo de Extensão e Pesquisa em Saneamento (GEPS), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), adota o emprego de alternativas sustentáveis e de baixo custo para promover uma melhora na qualidade de vida dos moradores de comunidades carentes de saneamento básico no município de Santa Maria. O local de ação é uma escola municipal situada em frente ao Arroio Cadena, que atualmente é “usado” como corpo receptor dos esgotos sanitários da população e “serve” para o descarte indiscriminado de resíduos sólidos. As alternativas sustentáveis e de baixos custos são projetos de engenharia onde prevalece a simplicidade operacional e a pequena demanda de recurso econômico. Os projetos a serem implementados são a instalação de uma cisterna para captação da água da chuva, a implantação da coleta seletiva, compostagem, horta comunitária e a construção de uma praça sustentável com materiais recicláveis. Alguns desses projetos estão em execução e os outros em andamento e estão disseminando uma visão de sustentabilidade e economia nos alunos através do contato dos mesmos com as atividades.

Palavras-chave: Escola pública, Alternativas sustentáveis, Projetos de baixo custo, Simplicidade operacional.

ABSTRACT

The use of natural resources available in the environment is carried out uncontrollably and at an increasing rate to meet consumption needs. This imbalance compromises the generations' sustainability. The Sanitation Extension and Research Group (GEPS), from the Federal University of Santa Maria (UFSM), adopts the use of sustainable and low-cost alternatives to promote an improvement in the quality of life in communities lacking basic sanitation in the municipality of Santa Maria. The action site is a state school located in front of Arroio Cadena, which is currently "used" as a receiving body for the sanitary sewage of the population and "serves" for the indiscriminate disposal of solid waste. The sustainable and low-cost alternatives are engineering projects in which operational simplicity prevails and the small demand for economic resources prevails. The projects to be implemented are the installation of a cistern to collect rainwater, the implementation of selective collection, composting, community garden and the construction of a sustainable square with recyclable materials. Some of these projects are underway and others are in progress and are disseminating a vision of sustainability and economics in students through their contact with activities.

Keywords: State school, Sustainable alternatives, Low-cost projects, Operational simplicity.

1 INTRODUÇÃO

O uso dos recursos naturais disponíveis é feito de forma incontrolável e em ritmo crescente para bancar as necessidades de consumo. Esse desequilíbrio entre o homem e o meio ambiente traz graves consequências a população, comprometendo a sustentabilidade das gerações. Sendo assim, o homem necessita urgentemente aprender a utilizar os recursos racionalmente, harmonizando a qualidade de vida, a preservação do meio ambiente e a solução dos problemas ambientais.

A considerável expansão demográfica aliada a ausência de planejamento territorial trouxe graves problemas ambientais em nosso país, muitos destes decorrentes do Saneamento Básico. Esse está diretamente relacionado com as condições de saúde da população, no entanto, no Brasil estamos caminhando a passos lentos e os números deixam muito a desejar, conforme SNIS 2015 (Ministério das Cidades) a rede de distribuição de água atinge 93,1% da população urbana, o atendimento com coleta de esgotos chega a 74% (do 100% do esgoto gerado, apenas 42,7% recebe algum tipo de tratamento). Segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – Síntese dos Indicadores de PNAD 2015 somente 63,5% dos domicílios brasileiros possuem coleta de esgotos, com rede de água são 85,4% e com coleta de resíduos sólidos 89,8%. De acordo com o Instituto Trata Brasil, que avalia os serviços de saneamento básico nas 100 maiores cidades do País, Santa Maria/RS, encontra-se na 62ª posição no Ranking do Saneamento (2017) – elaborado com dados de 2015 -, tendo 54,88% da sua população atendida com coleta de esgoto e, são faltantes, aproximadamente, 24.560 ligações de esgoto para sua universalização e 1.021 ligações de água.

Com o intuito de aplicar os conhecimentos adquiridos durante as disciplinas do curso de graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental, o Grupo de Extensão Pesquisa em Saneamento (GEPS), da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), usa alternativas sustentáveis e de baixo custo para promover uma melhora na qualidade do saneamento básico e na vida dos moradores de comunidades carentes do município de Santa Maria. O local das ações é uma escola municipal em frente ao Arroio Cadena. Este corpo hídrico que corta 13 bairros da cidade de Santa Maria, já foi uma área própria de lazer para os moradores. Hoje é usado como corpo receptor dos esgotos sanitários da população e também como local para a destinação final de resíduos sólidos.

Em tempos de seca e/ou falta de água, diminuir os custos com conta de água e reduzir a necessidade de água para fins não-potáveis se faz necessário. A partir de um sistema de captação da água da chuva, que além de contribuir para controlar o extravasamento da drenagem urbana, estas águas podem substituir o uso de água potável em atividades como limpeza de pátios, calçadas e áreas externas; descargas sanitárias e na rega de jardins; e quando tratada poderia, se caso a legislação vigente permitisse, ser usada até para o consumo. O projeto (dimensionamento) do sistema captação de águas pluviais é baseado na NBR 15527/2007, a qual estabelece requisitos técnicos para a coleta, filtração, armazenamento, bem como a forma de disponibilizar da chuva para uso externo ou interno.

Uma problemática ambiental atual é o descarte inadequado de resíduos sólidos no meio ambiente. Estes quando dispostos na natureza podem causar modificações negativas ao solo, pois, alguns resíduos, apresentam um considerável tempo para se decompor. Este problema é agravado quando os resíduos resultantes das atividades humanas são acumulados nos recursos hídricos, visto que, a vida aquática fica comprometida e a disponibilidade de água para o abastecimento urbano diminui. O Princípio dos 3R's - Reduzir, Reutilizar e Reciclar- é uma alternativa sustentável e de baixo custo para melhorar as condições associadas aos resíduos sólidos. A reutilização implica em dar uma nova função para um material, combatendo, também, o desperdício, incorporando os resíduos na concepção de novos produtos.

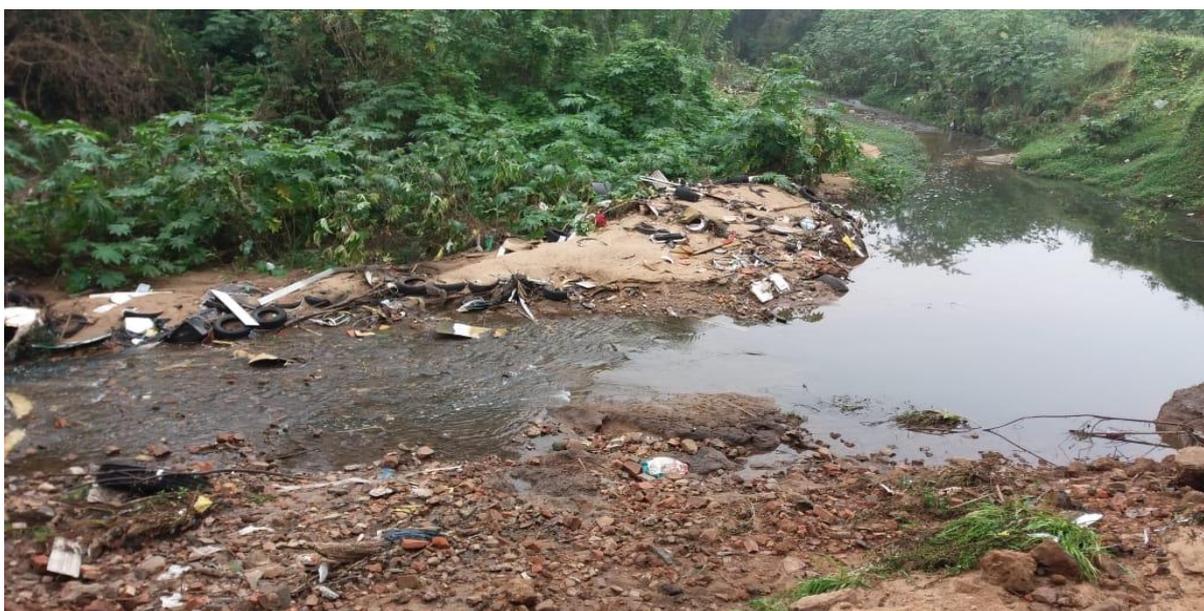
A coleta seletiva é a solução adequada para a destinação de resíduos sólidos, em que consiste na separação adequada destes conforme a composição dos materiais. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº12305/2010) define as diretrizes para o tratamento e destinação final dos resíduos gerados pela sociedade, incentivando que os resíduos recicláveis sejam destinados a reciclagem, os rejeitos depositados em aterros para que possam ser tratados e a matéria orgânica transformada em composto orgânico capaz de condicionar nutrição ao solo. A vermicompostagem é o processo de transformar restos de alimentos e demais resíduos orgânicos em vermicomposto (húmus), com o auxílio das minhocas e da microflora que habita seus intestinos. Este vermicomposto pode ser destinados a hortas e jardinagem, após análises físicas, químicas e biológicas.

Assim, se faz necessário o desenvolvimento de projetos de engenharia sustentáveis e de baixo custo, em que prevalece a simplicidade operacional e pequena demanda de recurso econômico. O objetivo deste trabalho é implantar projetos de engenharia escola com vulnerabilidade social do município de Santa Maria e com isso disseminar uma visão de sustentabilidade e economia nos alunos através do contato dos mesmos com as atividades propostas.

2 METODOLOGIA

A cidade de Santa Maria localiza-se na região central do estado do Rio Grande do Sul a 290 km da capital Porto Alegre e apresenta uma população de, aproximadamente, 260 mil habitantes (IBGE/2010). A cidade tem como principal corpo hídrico o Arroio Cadena que apresenta os piores problemas de saneamento básico da região, conforme mostra a figura 1. Com 16 km de extensão e passando por 13 bairros da cidade de Santa Maria, apresenta ao decorrer do seu percurso uma grande quantidade de resíduos sólidos que são depositados pelos moradores ou carreados pelo próprio sistema de drenagem. Outra grande fonte de poluição são os esgotos domésticos, principalmente nas regiões periféricas da cidade, local de ação deste trabalho. Em consequência tem-se o evidente mau cheiro no decorrer de todo o Arroio Cadena e o desmoronamento das margens causadas pela falta de contenções e mata ciliar.

Figura 1 – Atual condições do Arroio Cadena



Fonte: Autores.

O GEPS procura promover uma melhora na qualidade de vida dos moradores de comunidades carentes através da escola. O grupo acredita que os alunos são disseminadores das ideias, ou seja, são a porta de entrada para atingir a comunidade, pois levam o que aprendem no ambiente escolar para dentro de suas casas. Mostrando a importância da implantação de projetos sustentáveis e de baixo custo nas escolas. Visto que estes são de execução simples e exigem baixos investimentos.

Desta forma, foram dimensionados alguns projetos de baixo custo para serem implementados na escola municipal. Entre os projetos, nesta escola, optou-se pela instalação de uma cisterna para captação da água da chuva, a implantação da coleta seletiva e compostagem, horta comunitária e construção de uma praça sustentável em que reutilize materiais recicláveis. A viabilidade da implantação destes projetos está associado a critérios técnicos, ambiental e econômico. Alguns destes projetos estão em execução e os outros em andamento.

Em todos os projetos prevalece à preocupação com o aproveitamento máximo dos materiais disponíveis pela escola, o baixo custo de execução e a procura de doadores de materiais de construção, como empresas das cidades ou o próprio poder público vigente. Outra particularidade das ações prevista é o envolvimento constante dos alunos, em relação ao conhecimento do projeto a ser realizado, a importância do mesmo para a escola e o próprio Arroio Cadena e, bem como, a execução dos mesmos. Os alunos envolvidos irão participar de forma voluntária a partir de sua decisão pessoal.

3 RESULTADOS

3.1 SISTEMA DE CAPTAÇÃO, ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA DA CHUVA

O sistema de captação, armazenamento e distribuição da água da chuva, baseado nos critérios técnicos, ambientais e econômicos, teve início com a identificação do possível telhado que poderia contribuir para o sistema, visto que esta escola possui um terreno bastante íngreme com grande declividade. Neste momento é de suma importância identificar um local em que a elevação do terreno contribua na otimização da perda de carga do sistema para não haver a necessidade de um sistema de bombeamento, pois este requer elevados custos. Assim, determinou-se que o telhado a ser utilizado seria o da despensa da escola. A figura 2 mostra o contribuidor do sistema, o telhado onde serão captadas as águas pluviais, bem como, o local da instalação dos reservatórios dimensionados.

Figura 2 – Local da captação das águas pluviais



Fonte: autores.

A escola apresenta uma considerável demanda de água para fins de limpeza, incluindo a lavagem das calçadas e das salas de aula, como pode ser visualizado na figura 3. Além disso, um volume grande de água potável é necessário na área interna do pátio da escola, agravando a situação é a frequência de lavagem destes que é de 1 vez por semana. As águas captadas terão seu uso imediato, a área de pátio é de, aproximadamente, 350 m² e fica próxima ao local do reservatório de captação da água da chuva. No entanto, estas águas captadas, segundo a norma vigente não poderiam ser utilizadas para fins potáveis, mesmo que tratada. Também não será possível no primeiro momento, ser utilizada nas descargas sanitárias, pois isto exigiria uma elevação maior do reservatório, o que acarretaria uma maior demanda financeira.

Figura 3 - Área de pátio da escola



Fonte: autores

O dimensionamento do reservatório que armazenará a água da chuva foi realizado a partir do método da simulação, apresentado na ABNT NBR 15527:2007 e do uso de séries históricas de precipitação do município de Santa Maria, RS. Dessa forma, considerando o uso da água para a lavagem da área do pátio já citada, seria necessário um reservatório de 1500 litros para o atendimento de 94% da demanda para essa lavagem. Mas esta será uma economia para a escola, pois isso representa que ela deixará de usar este volume com água potável, sendo necessários somente 6% da demanda, isso implica em uma redução de custos na conta de água, aliando ao ganho ambiental.

O sistema de coleta, armazenamento e distribuição da água da chuva será construído, conforme o dimensionamento realizado pelo GEPS, entre os meses de agosto e setembro de 2018, o grupo acompanhará a construção, auxiliando no que for necessário. Os alunos também irão acompanhar e tomarão conhecimento da economia de água que a escola terá com este sistema através das oficinas previstas a serem realizadas a partir de setembro de 2018, com convite extensivo a comunidade do entorno da escola.

3.2 IMPLEMENTAÇÃO DA COLETA SELETIVA

A implementação da coleta seletiva teve início com um trabalho extensivo de conscientização ambiental com os alunos do 6º ao 9º. Foram realizados quatro encontros e

nestes abordados conceitos sobre os resíduos sólidos, a problemática dos resíduos sólidos, a coleta seletiva, reutilização, reciclagem e a disposição final dos resíduos.

Após ocorreu a identificação e quantificação dos resíduos gerados em cada local da escola. A seguir foram selecionados os tipos de coletores de resíduos para cada local. Para fins práticos e econômicos adotou-se apenas 3 coletores, um destinado aos resíduos recicláveis, um para os resíduos não recicláveis, e outro para os resíduos orgânicos. Adotou-se também dois modelos de coletores, um para as áreas externas, como mostra a figura 4, e outro para as áreas internas da escola, visto que os de área externa exigem um material mais resistente às ações do tempo. Também será colocado cartazes com a lista de resíduos que podem ser colocados em cada coletor. Esses serão colocados na parede próximo ao coletor, contendo imagens ilustrativas para que as crianças que ainda não são alfabetizadas saibam identificar os diferentes resíduos que devem ser dispostos em cada coletor. O GEPS irá trabalhar com estas crianças menores (1º ao 5º) no segundo semestre de 2018 no turno da tarde, pois por uma questão de logística do grupo, as atividades no primeiro semestre foram realizadas no turno da manhã.

Figura 4 - Coletores externos utilizados na coleta seletiva



Fonte: autores.

Os alunos acompanharam a colocação dos coletores em cada local da escola, construindo junto com o GEPS esta organização a partir dos resíduos que eles mesmos geram durante seu dia letivo, assim a integração dos alunos na coleta seletiva também serve como ferramenta prática de educação ambiental, pois eles tiveram conhecimento sobre a importância da separação dos resíduos e o uso dos coletores. Os resíduos recicláveis, em especial, serão armazenados em um local na escola até que tenham um volume significativo para a venda, estes resíduos serão vendidos pelos alunos do nono ano do ensino fundamental e o retorno financeiro irá ajudar na formatura de final de ano da turma.

3.3 VERMICOMPOSTAGEM E HORTA

Com relação aos resíduos sólidos orgânicos também houve encontros específicos onde foi largamente discutida a importância do destino correto. Foram identificados o volume de resíduos orgânicos gerados pela instituição, quais os principais tipos e os locais possíveis de ser construída a vermicomposteira. A escola proporciona almoço aos alunos, o que resulta em um volume de, aproximadamente, 1 kg de resíduos orgânicos gerados todo o dia, entre esses, 50% são restos de alimentos cozidos e que são destinados à alimentação de animais. O restante, que são sobras do processamento de alimentos, como cascas de legumes e restos de hortaliças, é destinado a coleta comum da cidade. A opção de implantar o sistema de tratamento biológico por vermicompostagem se deve ao fato desse ter menor manutenção e ser de fácil operação. Dessa forma, há uma valorização dos resíduos orgânicos que antes eram destinado a coleta comum. O vermicomposto, também conhecido como húmus de minhocas, é um fertilizante altamente nutritivo, após a sua qualificação - análises físicas, químicas e microbiológicas – o destino deste será a futura horta que será instalada na escola e a jardinagem.

Tentando aproveitar ao máximo os materiais que a escola proporciona, será utilizado um refrigerador antigo disponível na escola, sem funcionamento, como o vermicompostor. Os funcionários do refeitório da escola foram capacitados para operar e manter o sistema de vermicompostagem. A capacitação visou ensinar como se realiza a vermicompostagem, os tipos de resíduos que podem ser utilizados, assim como algumas técnicas para operar e a manutenção do sistema. Após a instalação do sistema, o GEPS acompanhará as primeiras semanas de funcionamento para dar todo o suporte para um funcionamento eficiente. Além disso, será exposto próximo ao vermicompostor um cartaz autoexplicativo, com linguagem clara, simples e objetiva para o entendimento das pessoas leigas, sobre a vermicompostagem, conforme mostra a figura 5.

Figura 5 - Material explicativo sobre o sistema de vermicompostagem

VERMICOMPOSTAGEM

A vermicompostagem é o processo de transformar restos de alimentos e demais resíduos orgânicos em adubo (húmus), com o auxílio das minhocas.

MINHOCAS...

As minhocas mais utilizadas para vermicompostagem são: minhoca vermelha da Califórnia (*Eisenia fetida* e *E. andrei*) e a gigante africana (*Eudrilus eugeniae*).



Gigante africana Vermelha da Califórnia

COMO USAR A VERMICOMPOSTEIRA...

- 1.** Coloque os restos de comida, cascas de frutas e legumes e outros resíduos orgânicos na vermicomposteira, sempre em um canto desta (sem espalhar por toda ela).
Obs: se os resíduos estiverem com tamanho muito grande, picá-los em pedaços menores antes de colocar na vermicomposteira;
- 2.** Para cada porção de resíduos colocados no item 1, misturar uma porção de resíduos secos, como folhas, grama, palha ou serragem;
- 3.** Cobrir os resíduos colocados com um saco, ou semelhante, para evitar a perda de umidade e fechar a tampa da vermicomposteira.

O QUE COLOCAR À VONTADE...

- Frutas
- Legumes
- Verduras
- Grãos e sementes
- Saco de chá
- Erva-mate
- Borra e filtro de café
- Cascas de ovos

O QUE EVITAR COLOCAR EM GRANDE QUANTIDADE...

- Alimentos cozidos
- Guardanapos e papel toalha
- Laticínios
- Frutas cítricas

O QUE NÃO COLOCAR...

- Carnes
- Óleos e gorduras
- Fezes de animais
- Papel higiênico
- Temperos fortes (ex.: pimenta)

CUIDAR A UMIDADE...





COMO SEPARAR AS MINHOCAS PARA UTILIZAÇÃO DO HÚMUS...

Para separar as minhocas do húmus pronto, deve-se colocar o composto sobre uma lona, ou material semelhante, e expor ao sol por alguns minutos. As minhocas fogem do sol e acabam se localizando no fundo da lona, assim pode-se retirar o húmus que fica por cima, e voltar as minhocas para a vermicomposteira.



Fonte: autores.

3.4 PROJETO DE CONSTRUÇÃO DE UMA PRAÇA SUSTENTÁVEL

A escola apresenta uma área na sua entrada em que os pais dos alunos ficam aguardando os alunos saírem após o término das aulas. Esse local não possui bancos ou qualquer outro acento para os pais, além disso, é visualmente desagradável. Assim, nasceu a ideia de mudar a realidade atual e foi proposto construção de uma praça sustentável. O local apresenta uma área de, aproximadamente, 60 m² dividida em duas áreas, uma triangular e outra retangular em que o solo não apresenta vegetação, conforme pode ser observado na figura 6.

Figura 6 – Local em que será instalada a praça sustentável



Fonte: autores.

O projeto consiste na construção de 10 bancos de pneus com corda sintética e 4 floreiras também com pneus. O modelo proposto para confecção é apresentado na figura 7. Os pneus serão pintados em cores coloridas, proporcionando um ambiente alegre e aconchegante. Os pneus foram doados pela prefeitura de Santa Maria e as tintas, cordas e flores serão financiadas pelo GEPS. A reutilização dará uma nova função para um material, combatendo o desperdício e incorporando os resíduos na concepção de novos produtos. A execução do projeto contará com a ajuda de 10 alunos da escola e com a equipe do GEPS. Estima-se que o projeto seja realizado em agosto de 2018. Nesta área haverá um colchão de britas de 10 cm, mantendo o local sem barro e não causando interferência na drenagem.

Figura 7 – Modelo de bancos feitos de reaproveitamento de pneus



Fonte: artesanatobrasil.net

4 CONCLUSÃO

O GEPS procura em seus projetos a sustentabilidade e o melhoramento na qualidade de vida de comunidades carentes. É mais do que urgente a preocupação das pessoas com o meio ambiente, visto que esta fonte de recursos naturais é finita. Os projetos sustentáveis e de baixo custo são práticos, de fácil execução e financeiramente viável. Desta forma, é proporcionada aos alunos uma visão ambientalmente correta de assuntos relacionados ao meio ambiente, na medida que os mesmos estarão envolvidos na execução dos projetos e serão os multiplicadores do conhecimento adquirido.

Além disso, os projetos trarão um retorno financeiro à escola com as economias de água e o ganho envolvido na venda dos resíduos sólidos recicláveis. Um número significativo de resíduos será reaproveitável, pois ainda que o processo de reciclagem seja correto, o reaproveitamento acarreta em economia de energia e de processos químicos.

REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR: 15527: **água de chuva: aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis: requisitos**. São Paulo. [s. n.]. 2007.

ARTESANATOBASIL.NET. **Bancos de pneus com corda sintética**. Disponível em: <<http://artesanatobrasil.net/>>. Acesso em: julho de 2018.

BRASIL. Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: julho de 2018.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - SNSA. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2013**. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2014. 181 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Coleta Seletiva**. Brasil. Acesso em 27.jun.2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília. 2004.

BRASIL. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - 2013**. Brasília: MCIDADES.SNSA, 2015. 154 p.

CEBDS. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. **Benefícios econômicos da expansão do saneamento: qualidade de vida, produtividade e educação, valorização ambiental**. Relatório de pesquisa produzido para o Instituto Trata Brasil e o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. Março de 2015.

PESQUISA Nacional por Amostra de Domicílios 2008 - Manual do Suplemento Saúde e Acesso à internet. Rio de Janeiro: IBGE, 2008. Disponível: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/instrumentos_de_coleta/doc2670.pdf. Capturado em março de 2015.

RIBEIRO, J.W. ROOKE, J.M.S. **Saneamento Básico e Sua Relação com o Meio Ambiente e a Saúde Pública**. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. 2010.

SANTOS, R.T. **Análise da Situação Ambiental do Arroio Cadena na Cidade de Santa Maria - RS Através de uma Pesquisa de Campo com a População Local**. Educação Ambiental em Ação. Número 51. Ano XII. Março 2015.