

ESTUDO DE CASO: REUTILIZAÇÃO DE PNEUS USADOS SUBSTITUINDO PEDRAS, NO ENROCAMENTO DE BARRAGENS.

Helena Maria Camilo de Moraes Nogueira¹, Cicero Urbaneto Nogueira², Antonio Fantinel³, Patricia Gubiani⁴, Caroline De Avila Fernandes⁴

1 Química e Matemática, Doutoranda em Engenharia Agrícola, Prof.^a do Colégio Politécnico da UFSM- Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS. Av. Roraima, 1000, Bairro Camobi. CEP: 97105-900, Santa Maria.

2 Físico, Mestre em Engenharia de Produção, Prof. do Colégio Politécnico da UFSM- Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS.

3 Tecnólogo em Agronegócio, Mestrando em Engenharia de Produção (PPGEP) Universidade Federal de Santa Maria, UFSM -

4 Acadêmico do Técnico em Agropecuária- Colégio Politécnico da UFSM- Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS.

Apresentado no

XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014

27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

Estudo de caso: reutilização de pneus usados substituindo pedras, no enrocamento de barragens

RESUMO: A importância do tema meio ambiente tem-se tornado cada vez mais evidente na atualidade econômica de um país, em função das organizações estarem se adaptando a esta visão. A preocupação ambiental tem sido cada vez mais exigida das empresas tanto por parte dos órgãos de controle ambiental do governo, quanto por parte da comunidade consumidora, progressivamente mais consciência da questão do desenvolvimento sustentável. Sendo assim o trabalho objetivou reutilizar pneus usados de um modo racional em enrocamento para diminuição dos custos nas construções de barragens. O estudo de caso procedeu-se através da comparação de custo entre um enrocamento com pneus usados e um enrocamento feito com pedras, blocos cerâmicos e cimento. A utilização de pneus usados na substituição de enrocamento de barragens mostrou-se altamente vantajoso. O custo com a utilização de pneus usados ficou em torno de 13% do custo total quando utilizado pedras na contenção da barragem. Conclui-se que a utilização de pneus usados na substituição do enrocamento de barragens e aterros, financeiramente é altamente vantajosa, retirando-se do meio ambiente um lixo poluente com centenas de anos para se degradar.

PALAVRAS-CHAVES: Custos, Enrocamento, pneus

Case Study: reuse of used tires replacing stones in rockfill dams

ABSTRACT: The importance of the issue of the environment has become increasingly evident in the economic relevance of a country, depending on the organizations are adapting to this vision. Environmental concern has been increasingly required of companies both by the environmental agencies of the government, as a part of the consuming community, increasingly aware of the issue of sustainable development. Thus the study aimed to reuse tires used in a rational way in rock fill to lower costs in the construction of dams. The case study was carried out through the cost comparison between an enrocamento with used tires and enrocamento made with stones, ceramic bricks and cement. The use of used tires in the replacement of rockfill dam

was highly advantageous. The cost of the use of used tires is around 13% of the total cost when used stones containment dam. We conclude that the use of used tires in the replacement of rockfill dams and embankments is financially highly advantageous, removing environmental pollutant waste hundreds of years to degrade.

KEYWORDS: cost, Rockfill, tires

INTRODUÇÃO

A importância do tema meio ambiente tem-se tornado cada vez mais evidente na atualidade econômica de um país, em função das organizações estarem se adaptando a esta visão. A preocupação ambiental tem sido cada vez mais, exigida das empresas tanto por parte dos órgãos de controle ambiental do governo, quanto por parte da comunidade consumidora, progressivamente mais consciência da questão do desenvolvimento sustentável.

Atualmente, são fabricados diariamente cerca de dois milhões de novos pneus no mundo. Ao mesmo tempo, hoje são transformados em sucata 800 milhões de unidades por ano, provocando assim problemas ambientais. Como afirma Bonente & David (2006), o descarte inadequado dos pneus causa vários transtornos ambientais. Indevidamente armazenados; são focos de proliferação de insetos e roedores, representam riscos de incêndio, poluem o ar e produzem material oleoso que contamina o solo.

Como forma de preservação do meio ambiente, surge a possibilidade reciclagem e reaproveitamento dos pneus. Eles podem ser utilizados na proteção de construções de barragens, substituindo às pedras e contenção de encostas, no combate a erosão e na construção de equipamentos para parques infantis. São utilizados também, para a geração de energia em fornos de cimento e usinas termoelétricas, além de indústrias de papel e celulose.

Os pneus são cortados e triturados, passando por várias operações de separação dos diferentes materiais, que permitem a recuperação dos materiais, obtendo-se borracha pulverizada ou granulada, que irá ter diversas aplicações, como: em misturas asfálticas, em revestimentos de quadras e pistas de esportes e na fabricação de tapetes automotivos.

O objetivo do trabalho foi reutilizar pneus usados de um modo racional em enrocamento de barragens para a diminuição dos custos, a proteção da erosão, da encostas, taipas e assoreamento de barragens.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para atingir o objetivo proposto, este trabalho foi conduzido utilizando-se da ferramenta estudo de caso, que é uma estratégia de pesquisa abrangente, envolvendo vários métodos tanto de coleta de dados quanto de análise, abordando evidências qualitativas e quantitativas podendo promover uma visão diferenciada do fenômeno a ser estudado (YIN, 2001).

Inicialmente foi efetuado um levantamento técnico e bibliográfico sobre o aproveitamento dos pneus usados em enrocamento de barragens.

A pesquisa foi elaborada em uma barragem, com extensão de taipa de 400 metros de comprimento, na região de Santa Maria centro do Rio Grande do Sul, que apresentava sinais de erosão e assoreamento. O enrocamento alcançou media de 3m de altura, sendo constituído por camadas horizontais de pneus preenchidos com solo residual e compactado.

Após a construção da barragem verificou-se o custo de produção, o impacto ambiental e a viabilidade da aplicação da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o enrocamento total da barragem com extensão de taipa de 400 metros de comprimento e 3 m de altura na região de Santa Maria centro do Rio Grande do Sul, foram utilizados cerca de 5.300 pneus de automóveis para o completo enrocamento da barragem. Sendo estes pneus coletados em borracharias da região de Santa Maria. O custo de transporte foi de R\$ 350,00.

Como mão-de-obra foi utilizado duas pessoas, com duração de 20 dias úteis sendo que o custo diário de trabalho pago foi de R\$ 30,00. Para o transporte do solo residual foi utilizado um trator, que teve um consumo médio de 100 litros de diesel.

Na tabela 1, pode-se comparar a diferença de valores entre os dois tipos de enrocamento, o de pneus usados e o de pedra.

Tabela 1: Tabela comparativa de custos, referente à construção de enrocamento utilizando pneus usados e pedras, em Santa Maria, RS.

Enrocamento com pneus usados:			Enrocamento com pedra:		
Material:	Quant.:	Valor (aprox.):	Material:	Quant.:	Valor (aprox.):
Pneus usados	5.300	zero	Pedra	360 m ³	11.520,00
Valor transporte de pneus, diesel, mão de obra.		1.750,00	Materiais e mão de obra		1.950,00
Total		1.750,00	Total		13.470,00

Pode-se verificar na Tabela 1, que o custo do enrocamento com pneus se tornou viável em relação ao enrocamento com pedras. A diferença de valores entre os dois processos se torna evidente. O enrocamento utilizando pneus descartados obteve um custo R\$ 1.750,00, enquanto, que no enrocamento utilizando pedras, o valor foi de R\$ 13.470,00.

O enrocamento de barragens, quando utiliza pneus usados, proporciona a redução de custos na construção, diminui a erosão, proporciona a retirada de um grande contaminante do meio ambiente, que hoje é um dos grandes desafios da sociedade moderna, que cada vez mais é voltada para a sustentabilidade.

CONCLUSÕES

Financeiramente, a utilização de pneus usados na substituição de enrocamento de barragens com pedras, numa barragem de aproximadamente 400 metros de taipa,

mostrou-se altamente econômica. Pois, quando utiliza-se pedras na contenção de barragens, o custo é 77% a mais do custo de pneus usados.

Buscando amenizar os danos causados com os pneus descartados ao meio ambiente, através do reaproveitamento obtiveram-se bons resultados e conclui-se que a utilização de pneus usados na substituição do enrocamento de barragens e aterros financeiramente é altamente vantajosa e retira-se do meio ambiente um lixo poluente com centenas de anos para se degradar, mas que carece de pesquisa mais apurada, sendo inclusive um ótimo tema de dissertação.

REFERÊNCIAS

BONENTE, L.; DAVID, R.; DAVID, E. **Transformação de pneus inservíveis em dormente ferroviário: Proposta de Pesquisa Tecnológica**. Laboratório de Estudos e Simulação de Sistemas Metro-Ferroviário COPPE_UFRJ, 2006. Disponível em:<<http://www.itcp.coppe.ufrj.br/dormente-pneus-inserviveis.pdf>>. Acesso em 20 jan. 2014.

YIN, R. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. 2a. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.