

Recuperação de uma área degradada por erosão e disposição de resíduos sólidos na comunidade de Guardinha - município de São Sebastião do Paraíso (MG)

Recovering of a degraded area made by erosion and disposal of solid waste in the community of Guardinha – in the municipality of São Sebastião do Paraíso (MG)

Márcio Vieira Nobre¹; Eduardo Goulart Collares²

Resumo: O objetivo do trabalho foi apresentar e executar uma proposta de recomposição de área impactada por processo erosivo e disposição inadequada de resíduos sólidos em uma pequena comunidade rural no município de São Sebastião do Paraíso (MG). O trabalho envolveu o uso de técnicas de bioengenharia de baixo custo e foi apresentado como parte de um projeto maior, o Programa de Gestão Participativa de Resíduos Sólidos em Pequenas Comunidades, proposto pela Fundação de Ensino Superior de Passos (FESP), unidade agregada a Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Os resultados obtidos demonstram de forma qualitativa a recuperação da área da área degradada.

Palavras-chave: Recomposição natural do terreno; bioengenharia; lixo.

Abstract: The objective of this paper was to present and carry out a proposal of re-composition of an area impacted by erosive process and disposal of inadequate solid waste in a small rural community in São Sebastião do Paraíso (MG). The work was performed with the use of low-cost bio-engineering techniques and was presented as part of a larger project, the Program of Participative Management of Solid Waste in Small Communities, proposed by the Institution of Higher Learning of Passos (Fundação de Ensino Superior de Passos – FESP), aggregated unit of University of Minas Gerais State (Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG). The results obtained showed qualitatively the recovering of the degraded area.

Keywords: Natural land re-composition; bio-engineering; landfill.

INTRODUÇÃO

As cidades brasileiras, em sua maioria, ainda praticam a deposição dos resíduos sólidos em lixões, ou seja, joga-se o lixo em um terreno a “céu aberto” de modo a comprometer a qualidade ambiental e de vida de muitas populações. A disposição de lixo de forma inadequada potencializa a contaminação das águas e solos no local e adjacências dos lixões, além de condicionar a proliferação de vetores causadores de doenças e atrair animais. A movimentação de pessoas e máquinas e a ocorrência de queimadas geram impactos negativos sobre a flora e a fauna silvestre. Além disso, pode haver a presença de catadores que exercem a sua atividade nestas condições completamente insalubres.

As áreas destinadas à disposição inadequada de resíduos sólidos, sobretudo nas cidades de menor porte e nas pequenas comunidades rurais, são abandonadas quando finda a sua vida útil sem que haja qualquer iniciativa de recuperação ambiental. A partir daí, novas áreas são escolhidas novamente, sem observar critérios técnicos como características geológico-geotécnicas dos terrenos, declividade, distância dos cursos de água, distância do centro urbano, etc. Um exemplo típico foi o que ocorreu em Guardinha, distrito de São Sebastião do Paraíso (MG), onde os resíduos gerados pela comunidade foram dispostos em uma voçoroca.

Com o intuito de contribuir para minimizar os problemas decorrentes da disposição inadequada de resí-

duos sólidos em Guardinha foi proposto um projeto, por meio da parceria entre a Prefeitura Municipal de São Sebastião do Paraíso e a Fundação de Ensino Superior de Passos (FESP|UEMG). O projeto, além das especificidades aqui expostas, contemplou um programa de gestão participativa de resíduos sólidos e a inserção social dos catadores através da implantação de um programa de coleta seletiva, cuja descrição pode ser verificada em Soares e Collares (2007) e Collares et al. (2007).

O artigo ora apresentado descreve os critérios adotados para a remoção dos resíduos irregularmente dispostos e a recomposição da voçoroca que abrigava estes resíduos no distrito de Guardinha, município de São Sebastião do Paraíso (MG). Dentre os critérios adotados estão: remoção da massa de lixo da voçoroca e limpeza do terreno; disposição e aterramento dos resíduos em local adequado; construção de terraços para contenção de águas pluviais; estabilização da voçoroca; isolamento do local e revegetação da área.

IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Fogliatti et al. (2004) definem impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e/ou biológicas do meio ambiente, provocada direta ou indiretamente por atividades humanas que podem afetar a saúde, a segurança e/ou a qualidade dos recursos naturais. Quando os impactos são negativos, podem conduzir à degradação ambiental.

¹Discente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (FESP|UEMG)

²Professor Adjunto da Fundação de Ensino Superior de Passos (FESP|UEMG); Email: eduardo.collares@fespmg.edu.br

A degradação refere-se a qualquer estado de alteração de um ambiente e a qualquer tipo de ambiente. Assim como a poluição se manifesta a partir de certo patamar, também a degradação pode ser percebida em diferentes graus (SÁNCHEZ, 2006). Envolve o comprometimento dos potenciais recursos renováveis por uma combinação de processos naturais e/ou antrópicos, que age no local. Araújo et al. (2005) consideram que tal comprometimento, levando ao abandono da terra, pode ser por processos naturais, tais como: o ressecamento do clima atmosférico, processos naturais de erosão, alguns outros de formação do solo ou uma invasão natural de plantas ou animais nocivos ou por ações antrópicas, diretamente sobre o terreno, como no caso das poluições.

A degradação ambiental pode ser causada por vários fatores, dentre eles o acúmulo de resíduos líquidos e sólidos no meio, que pode levar à contaminação da água, do ar, do solo e dos alimentos que, conseqüentemente, tornam-se veículos de moléstias (CARVALHO e OLIVEIRA, 2004). Os autores tratam o acúmulo de resíduos como poluição ambiental, envolvendo os seguintes agentes poluentes:

- Gases nocivos, lançados na atmosfera por veículos automotivos, queimadas ou chaminés de indústrias;
- Resíduos químicos lançados na água de córregos, rios, lagos e mares, provenientes de esgotos ou cargas de navios;
- Resíduos líquidos contaminados, provenientes de lixões, aterros sanitários, hospitais, que destroem as reservas de águas subterrâneas;
- Lixo que se espalham pelas ruas, margens de rios e praias;
- Barulho excessivo nas cidades etc.

METODOLOGIA

A área onde ocorreu a intervenção objeto deste trabalho é de propriedade particular e situa-se na zona rural de Guardinha, a 2 km do centro urbano (antigo lixão), na estrada que leva ao Morro da Mesa, ponto turístico da região. A área de 1.200 m², caracterizada pela presença de uma voçoroca, recebeu os resíduos sólidos gerados no distrito entre os anos de 1996 e 2006.

• Caracterização da situação encontrada

A comunidade de Guardinha é formada por uma população que vive diretamente ligada ao campo. Muitos são trabalhadores rurais que desenvolvem atividades como a produção de café e leite. Grande parte desses trabalhadores permanece no distrito somente no período noturno. Existe ainda um setor comercial formado por mercadinhos, açougues, posto de combustíveis e algumas lojas de confecções.

A coleta dos resíduos sólidos gerados, no início do projeto, já era realizada pela Prefeitura Municipal de

São Sebastião do Paraíso. Havia uma equipe responsável pela limpeza pública formada por cinco pessoas que, com o apoio de um trator e uma carreta, percorriam a área urbana recolhendo lixo, entulhos, galhos de árvores, dentre outros. Os resíduos eram destinados a uma área vizinha, de propriedade particular, que com o acúmulo de materiais transformou-se em um lixão.

Por não existir uma coleta diferenciada, muito material passível de reciclagem era destinado ao lixão, o que atraiu famílias de moradores que retiravam o seu sustento da catação e venda desses materiais. Esses catadores trabalhavam em condições insalubres, pondo em risco até mesmo as crianças que os acompanhavam nos trabalhos de catação (Figura 1).

A área foi usada para disposição dos resíduos sólidos urbanos durante uma década, com acúmulo estimado de 950 toneladas de lixo. Para a estimativa do volume de resíduos do lixão, foi considerada a quantidade recolhida atualmente pela limpeza pública. Como o distrito não dispunha de coleta seletiva, todo o material recolhido pela prefeitura era depositado na área do lixão que recebia, também, entulhos de construção e demolições. A maior parte do material era lançada no vale existente na área, conforme ilustrado pela Figura 2. O resíduo estava distribuído entre a crista do vale e a drenagem de fundo por uma extensão de 35 m e altura de 6 m. A outra parte encontrava-se espalhada na parte plana da área.

Antes das intervenções de recuperação da área, foi implementado um sistema de coleta seletiva no meio urbano com participação dos catadores que antes retiravam seus materiais do lixão. Para a coleta seletiva, foram disponibilizados aos catadores carrinhos para o transporte dos materiais e coletores foram distribuídos em pontos estratégicos da comunidade.

REMOÇÃO E REDISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS EM LOCAL APROPRIADO

O primeiro passo para a readequação da área foi a remoção dos resíduos da voçoroca e a sua efetiva disposição em um local com propriedades fisiográficas adequadas. A escolha pela deposição em trincheira aberta na região do lixão viabilizou o projeto, pois o transporte do material recolhido para o aterro em São Sebastião do Paraíso, que seria uma alternativa, tornaria o trabalho oneroso.

A trincheira foi construída à montante da área do lixão, a uma distância de 30 m, em área de pastagem, o que evitou a retirada de vegetação nativa, exceto algumas espécies herbáceas e arbustivas. Foi retirada uma camada superficial, com espessura de 20 cm, para posterior utilização no recobrimento final da vala. Essa porção de solo é rica em material orgânico e nutrientes necessários à recomposição da vegetação. O local escolhido está fora da linha de drenagem pluvial, o que minimiza os riscos de erosão (Figura 3a).



Figura 01: Permanência de crianças no lixão de Guardinha, município de São Sebastião do Paraíso (MG)



Figura 02: Disposição inadequada de resíduos no lixão de Guardinha, município de São Sebastião do Paraíso (MG)

Com 30 m de comprimento, 5 m de largura e 2,5 m na porção de maior altura, a trincheira foi construída por um trator do tipo esteira, Fiatallis AD7B, da Prefeitura Municipal durante 40 h de operação (Figura 3b). O solo retirado da vala, a princípio, foi armazenado na porção inferior da área. Posteriormente, este solo foi misturado ao lixo durante a deposição, além de ter sido utilizado no recobrimento final. O trabalho de impermeabilização de fundo foi feito por meio de compactação de solo.

Para a remoção dos resíduos da voçoroca foi utilizada uma máquina do tipo pá-carregadeira, um trator de esteiras e dois caminhões basculantes cedidos pela prefeitura municipal (Figura 4a). O lixo espalhado na parte superior da área foi reunido em leiras. Para a retirada do material disposto no vale, foi necessária a abertura de um caminho que possibilitasse a entrada das máquinas, facilitando o trabalho de carregamento dos caminhões. Devido à altura e instabilidade do terreno, parte do lixo foi retirada da crista do talude manualmente. O lixo foi depositado na trincheira juntamente com solo numa proporção de 4/1, sendo 4 caminhões de resíduos para 1 caminhão de solo. Ressalta-se que o lixo apresentava quantidade considerável de solo devido ao alto grau de degradação em que se encontrava. O material foi misturado e compactado pelo trator de esteiras em camadas de 0,30 m de altura entre cada processo de compactação (Figura 4b).

Para a camada final, foi utilizado somente solo, numa espessura de 0,70 m que, após compactado, recebeu a cobertura final de solo rico em matéria vegetal que havia sido reservado anteriormente.

ESTABILIZAÇÃO DA VOÇOROCA

Um remodelamento dos taludes e das áreas adjacentes foi necessária para se evitar a continuidade do processo erosivo responsável pela formação da voçoroca. Nesta etapa, foi feita uma correção no terreno e construído dois terraços. O primeiro terraço, construído na cabeceira da voçoroca, para desviar a enxurrada e o segundo, construído no fundo da voçoroca, para reter os sedimentos desprendidos do talude contribuindo para o aterramento natural do vale (Figuras 4cd).

Como medida de contenção dos taludes, foi adquirida uma biomanta, material industrializado cuja aplicação minimiza a desagregação do solo pelo vento e pela chuva, além de dar sustentabilidade às sementes lançadas. A biomanta foi doada por uma empresa privada que desenvolve trabalhos de recuperação de áreas degradadas e estabilização de encostas.

RESULTADOS

- **Recomposição da vala utilizada para a disposição de resíduos**

A trincheira construída para disposição dos resíduos foi dimensionada de acordo com a quantidade de



FIGURA 3: (a) Área escolhida para construção da trincheira; (b) Construção da vala.



FIGURAS 4: (a) Retirada dos resíduos da voçoroca; (b) Compactação dos resíduos na vala; (c) Vista da área com terraço ao fundo; (d) Terraço para desvio de enxurrada.

material encontrada no lixão e recebeu, inclusive, os resíduos misturados ao solo e em avançado estágio de decomposição, conforme mostra a Figura 5a. Este solo foi adicionado aos resíduos por meio de aterramentos causados, principalmente, pelo deslizamento de massa das paredes da voçoroca e pelo acúmulo de material lixiviado da estrada que liga ao lixão. O terreno arenoso facilitou o desprendimento de solo.

No intuito de otimizar o acondicionamento dos resíduos sólidos na trincheira e aumentar a sua capacidade, procedeu-se a compactação dos materiais. Nesta etapa foi utilizada máquina de esteiras, o que permitiu um aumento significativo na capacidade da vala. O movimento dos caminhões na ocasião do descarregamento de lixo e solo de cobertura contribuiu na compactação. A Figura 5b ilustra o armazenamento de resíduos recobertos por solo compactado.

O substrato, rico em material orgânico, usado na cobertura da trincheira, permitiu possibilitou a revegetação, principalmente de gramíneas, conferindo estabilização e proteção contra processos erosivos. A revegetação apresentou, também, melhorias no aspecto visual, sobretudo por ser uma região onde ocorrem campos de pastagens e capões de mata nativa. A Figuras 6 mostra

o encerramento da trincheira com solo orgânico (a) e, posteriormente, a área já revegetada (b).

- **Recomposição da área do lixão**

A área serviu como local de disposição do resíduo recolhido no perímetro urbano (domiciliar, dos serviços de limpeza pública e dos serviços de saúde) durante aproximadamente 10 anos. O lixo era disposto em uma voçoroca a céu aberto e, geralmente, queimado. Em consequência do acúmulo de material, o trator com carreta usada na limpeza urbana ficou impedido de descarregar o lixo na vala, o que se tornou necessário à disposição em uma área vizinha.

Com a implantação do programa de coleta seletiva, através da gestão participativa de resíduos sólidos, o lixo gerado no distrito de Guardinha passou a ser destinado ao aterro localizado na sede do município o que possibilitou o encerramento das atividades no lixão.

A limpeza do local, através da retirada e destinação dos resíduos à trincheira, somada a ocorrências de chuvas, permitiu uma elevada revegetação natural por espécies existentes na região. O substrato da cobertura final da área de interesse apresenta características físicas e químicas que contribuíram para o



FIGURA 5: (a) Preenchimento da trincheira com resíduo misturado ao solo; (b) Armazenamento de resíduos com cobertura de solo; (c) Encerramento da trincheira com solo composto de matéria orgânica; (d) Área da trincheira completamente revegetada.

processo natural de revegetação. As sementes são de espécies que sobreviveram à pressão causada pela disposição dos resíduos e às intervenções necessárias a adequação da área (Figuras 6ab).

Os problemas causados pela erosão foram atenuados pelos terraços que desviaram as enxurradas. O outro terraço, construído no fundo do vale, vem possibilitando o acúmulo do material carreado no interior da voçoroca.

A área foi povoada por espécies oleaginosas e de gramíneas exóticas que apresentaram rápido crescimento. Contudo, ocorrem na vizinhança capões de mata nativa com representantes de famílias de árvores e arbustos. Estes estão representados por indivíduos isolados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho de recuperação da área degradada pela disposição de lixo esteve vinculado ao projeto de gestão participativa de resíduos sólidos de Guardinha, proposto pela FESP|UEMG em parceria com a prefeitura municipal. O projeto foi iniciado em 2004 e a sua implantação possibilitou a inserção social dos catadores que antes viviam da catação de materiais no lixão através do programa de coleta seletiva porta-a-porta. A importância dos catadores é, atualmente, reconhecida pelos moradores que retribuem separando seus resíduos para a coleta seletiva.

Na recuperação da área do lixão foram adotadas técnicas que minimizaram os custos como a construção da trincheira para a disposição dos resíduos na região do lixão, diminuindo as despesas com transportes, o uso de mão-de-obra e maquinário da própria prefeitura etc.

As intervenções para a recuperação da área degradada coincidiram com o início do período chuvoso, marcado por chuvas intensas. Esse fenômeno impossibilitou a movimentação de pessoal e maquinário na ocasião do fechamento do projeto e inviabilizou a aplicação da biomanta e sementeira. Com isso, esta etapa ficaria para um período de chuvas amenas.

Em virtude da elevada cobertura vegetativa natural, foi observada considerável estabilidade do substrato e dos taludes, o que tornou desnecessária a utilização das sementes e da biomanta, que foi destinada a outro projeto.

Pode-se verificar que o meio ambiente possui capacidade significativa em absorver determinados impactos ambientais negativos causados por ações antrópicas. Portanto, foi necessário apenas dar condições mínimas para que a natureza pudesse exercer o seu papel de recuperação e auto-depuração. A retirada do lixo e limpeza adequada do local, a sua redistribuição em local adequado e um programa simples de estabilização do terreno foram ações suficientes para devolver ao local condições próximas aquelas existentes antes da disposição do lixo.

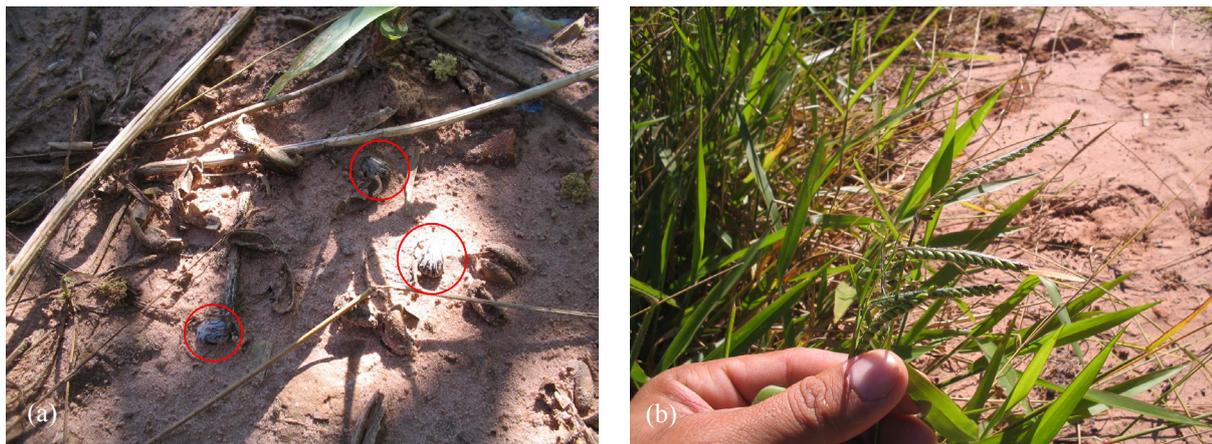


Figura 6:(a) Dispersão de sementes de mamoneira; (b) gramínea com sementes.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ARAÚJO, G. H. de S.; ALMEIDA, J. R. de; GUERRA, A. J. T. **Gestão ambiental de áreas degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 320p.

CARVALHO, A. R. de; OLIVEIRA, M. V. C. **Princípios básicos do saneamento do meio**. 4 ed. São Paulo: Senac São Paulo, 2004. 211p.

COLLARES, E. G.; COLLARES A. C. Z.; NASCIMENTO, M. de L. A.; LEITE, R. A. Gestão integrada e participativa dos resíduos sólidos municipais . In.: **Ciências ambientais: uma abordagem multidisciplinar**. Org. Mauro Henrique Nogueira Guimarães de Abreu; Colab. Francisco de Assis Braga [et al.]. Belo Horizonte: Gráfica Silveira, 2007. 167p.

SOARES, F. A; COLLARES, E. G. Programa de sensibilização social na implantação de um programa de coleta seletiva para pequenas comunidades. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**, 24, Belo Horizonte – MG, 2007. Anais (em CD-Rom). São Paulo: ABES, 2007.

FOGLIATTI, M. C.; FILIPPO, S.; GOUDARD B. **Avaliação de impactos ambientais: aplicação aos sistemas de transporte**. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. 249 p.

SÁNCHEZ, L. E. Avaliação de impactos ambientais: conceitos e métodos. São Paulo: **Oficina de Textos**, 2006. 495p.