

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS
CURSO GESTÃO AMBIENTAL**

**UTILIZAÇÃO DE *ZIZENIOID* (VETIVER) PARA CONTENÇÃO DO PROCESSO
EROSIVO EM ÁREA DE MINERAÇÃO**

LURDENIL LOPES RAMOS

Dourados MS

2014

LURDENIL LOPES RAMOS

**UTILIZAÇÃO DE VETIVER ZIZENIOID PARA CONTENÇÃO DO PROCESSO
EROSIVO EM ÁREA DE MINERAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para a obtenção do título de Bacharel em Gestão Ambiental da Universidade Federal da Grande Dourados, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Liane Maria Calarge.

Dourados MS

2014

LURDENIL LOPES RAMOS

**UTILIZAÇÃO DE VETIVER ZIZENIÓID PARA CONTENÇÃO DO PROCESSO
EROSIVO EM ÁREA DE MINERAÇÃO**

APROVADO POR:

Dourados MS

2014

SUMÁRIO

1. Resumo	05
2. Abstract	06
3. Introdução	07
4. Gramínea Vetiver	09
5. Objetivos	10
a) geral	10
b) específicos	10
6. Revisão Bibliográfica	11
7. a) Agregados para a construção civil	14
8. Metodologias	15
9. Discussão e Resultados	24
10. Conclusão	28
11. Bibliografia	35

1. RESUMO

A atividade de extração de areia é um importante atividade para o setor da economia brasileira, e também, tem sido debatida como uma das mais agressivas ao meio ambiente, pois para a extração se faz necessária mudança quase total da paisagem natural. As atividades desse setor são regulamentadas através do processo de licenciamento ambiental e, geralmente, são seguidas de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas. A degradação em áreas de mineração tem se tornado um passivo ambiental, é um fator preocupante para o meio ambiente, uma vez que a degradação da área modifica a paisagem, assoreia lagos e rios. A inserção da espécie *Chrysopogon Zizanioides* (L) Nash, vetiver, surge como uma solução ambiental a fim de reverter o quadro da degradação do solo, através da formação de barreiras vivas para a contenção de escoamento superficial, e pelo seu sistema radicular muito bem desenvolvido.

PALAVRAS-CHAVE: Solo arenoso, erosão laminar, mineradora, vetiver, contenção de processo erosivo.

2. ABSTRACT

The sand mining activity comprises an important sector of the Brazilian economy, and also has been discussed as one of the most harmful to the environment because the extraction of mineral resources requires change almost total of the natural landscape. The activities of this sector are regulated through the environmental licensing process and, are usually, followed by a Plan of Rehabilitation of Degraded Areas. The degradation in mining areas have become a costly liability and a concern for flora, human and animal life, since the degradation of area, contaminates the waters, change the landscape, silts lakes and rivers. The insertion of Vetiver emerges as an environmental solution to reverse the degradation of the soil, through the formation of hedgerows to contain runoff, and a root system very well developed. Therefore, the aim of this project consists in the implementation of Vetiver in the mining region of Dourados/MS for the containment of sheet erosion.

Key- words: Sandy soil, sheet erosion, mining, vetiver, containment of erosion

3. INTRODUÇÃO

A mineração assume contornos de importância decisiva para o desenvolvimento, pois se observa que o minério extraído da natureza está em quase todos os produtos utilizados.

Entretanto, esta dependência gera um ônus para a sociedade, ou seja, o surgimento de imensas áreas degradadas que, ao final da exploração na maioria das vezes, não podem ser ocupadas racionalmente (Kopezinski 2000).

O surgimento de empresas que exploram o mineral (areia branca, fina) para a construção civil enquadrada como “serviços de utilidade pública” deixam ao final de sua atividade um impacto ambiental degradador.

Considera-se a atividade exploradora de areia uma grande causadora de problemas ambientais e onde se concentram as mais graves transformações de paisagem.

Segundo Griffith, 2003

“a atividade mineraria é uma das maiores modificadoras da superfície terrestre, a qual expõe o solo favorecendo o surgimento de erosão e afetando o local de mineração e seu redor, provocando impactos sobre a água, o ar, o solo, o subsolo e a paisagem como um todo, os quais são sentidos por toda população” (Dias, 2003).

Atenta aos impactos ambientais significativos, conforme a Constituição Federal de 1988 determina em seu artigo 225, parágrafo 2º, que “aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei”. O (DNPM). É órgão que regulamenta a atividade.

Reis 2003 faz uma explanação sobre a mineração e seus agregados,

“A degradação ambiental causada pela atividade mineraria de insumos e agregados para a construção civil é registrada como atividade de utilidade pública em órgãos municipais, é objeto de preocupação em vários países do mundo e tem gerado conflitos entre a sociedade civil organizada e os mineradores de areia. A produção de bens minerais é imprescindível em qualquer parte do mundo, portanto, é necessária a busca de aperfeiçoamento para extração de minerais, cuja importância econômica e social é importante para a construção civil, é importante conseguir uma integração, sem ferir a paisagem e o meio ambiente” (Reis 2003).

Conforme o Manual de Impactos Ambientais

“Um das consequências negativas da agricultura e da mineração é a erosão dos solos, ocasionada devido às práticas incorretas de manejo dos solos. O arraste de solo pela água e vento varia de acordo com o tipo de solo e cultivo, além das condições ambientais da área. Por exemplo, quando se utiliza um solo arenoso numa região de chuvas intensas, a preocupação com a erosão deve ser dobrada, uma vez que, a desagregação das partículas do solo é maior em solos arenosos que nos argilosos”.

Orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas.

Atualmente no município de Dourados e região funciona cinco 5 locais de exploração de areia (branca).

São empresas registradas e licenciadas junto aos órgãos ambientais e Autorizadas pelo (DNPM).

O método de lavra a ser empregado é o de cava submersa onde a escavação é realizada no piso e nos taludes de uma cava preenchida com água. Sua principal característica consiste na utilização de draga embarcada, munida de uma bomba centrífuga acionada por meio de polias, por um único motor diesel. Um feixe paralelo de tubulações é acoplado às bombas, e uns condutos de água, canos de ferro de 150 mm, servem para jatear, e com isso provocar a escavação e o revolvimento, nas paredes da cava, enquanto outro tem a função de conduzir e descarregar a polpa (areia + água) diretamente nos depósitos. Concomitantemente ao preenchimento dos depósitos, a água resultante desse processo se direciona aos canais de decantação que fica ao lado desses depósitos, retornando então ao lago. Por isso se chama de circuito fechado.

4. A GRAMÍNEA VETIVER

O método de plantio do Vetiver foi desenvolvido pelo Banco Mundial para a conservação do solo e da água na Índia em meados de 1980. (Truong, 2008).

“Especificidade do capim vetiver é uma planta que possui um alto potencial para conter o processo erosivo em solos arenosos, bem como em encostas, com taludes em até 40°, pois esta forma uma barreira viva no subsolo de modo a diminuir a velocidade de escoamento superficial, suportando fluxos de água relativamente profundos, e apresentando sistema de raízes finas, resistentes e compactas, com rápido crescimento vertical, atua ainda como um filtro muito efetivo dos sedimentos, fazendo do vetiver uma planta que reúne importantes características para a estabilização geotécnica de taludes” (Truong, et al 2009).

O plantio da gramínea em uma área da mineradora como forma de não permitir o surgimento de erosão.

E nos últimos vinte anos o plantio de vetiver demonstrou claramente que, devido às características extraordinárias do sistema radicular do capim, este pode ser utilizado como uma técnica de bioengenharia, técnicas viáveis para estabilização de talude e ravinas erodidas (voçoroca) e, em encostas, e em mineradoras, Conforme explica Troung.

Principalmente em solo erodido, arenoso e na prevenção de deslizamento, suas folhas alcança uma altura que varia de 1,5 a 2 m. com 2 cm de largura e sua raízes formam uma densa rede que, alcançam 3 m de profundidade, e em alguns casos tem-se observado raízes de até 5 m. Apresenta características morfológicas, fisiológicas e ecológicas intrínsecas da espécie. A planta resiste às mais diversas condições climáticas, sobrevive em condições de inundações e temperaturas extremas (-09° C a +50° C), secas prolongadas e incêndios, pois sua coroa fica abaixo da superfície do solo. (Truong 2008).

Quando é plantado em área agrícola sofrendo pressão de pastoreio, e por soterramento, se recompõe emitindo novos brotos.

Tolera solos sódicos, salinos, alcalinos, uma ampla faixa de pH (3.3 a 12.5), altos níveis de saturação de Alumínio, Manganês e diversos metais pesados. Por não apresentar sementes férteis ou estolões o vetiver não é considerado uma planta invasora (Cardoso, 2011).

Desde 1931 foi observado o desenvolvimento do vetiver em Kuala Lumpur, na Malásia, com o objetivo de contenção de encostas e taludes íngremes. (Andrade 2012)

No Brasil, o uso do vetiver para controle de erosão, estabilização de encostas e recuperação de áreas degradadas ainda é muito restrito, em razão da deficiência de produção de mudas e de pouco conhecimento das técnicas, (Pereira, 2006). Aliado ao plantio de vetiver, surge a oportunidade de plantio consorciado, exótico e nativo como explica Madrugada

Porém a experiência internacional demonstra que o uso do vetiver, às vezes combinado com outras plantas, estruturas de madeira ou outros materiais, tem-se revelado muito eficaz e de baixo custo na estabilização de taludes de cortes e aterros de rodovias, na proteção de estruturas de drenagem e das áreas

em que as águas pluviais são despejadas e exploração de minerais. A chave para o sucesso é uma boa qualidade do material de plantio e a técnica adequada de aplicação no local (Madrugada 2012).

5. OBJETIVOS

Geral

Nesse sentido o objetivo desse trabalho foi de fazer uso do vetiver para a contenção do escoamento superficial, evitando o surgimento de erosão, na empresa Mineradora Areia Compedra LTDA.

Específico

Fazer estudos de possibilidade da utilização do vetiver no sentido de colaborar com a retenção da erosão em terreno;

Conhecer as suas especificidades em área de mineradora da região de Dourados;

Divulgar o vetiver no âmbito universitário a fim de despertar interesse dos docentes e discentes.

6. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para a contenção do processo erosivo, várias são as técnicas convencionais, porém a utilização do uso da gramínea vetiver como forma de contenção em área de mineração, dentre elas: O solo da mineradora Compedra necessita de cobertura vegetal para impedir o surgimento de erosão.

Ao conhecer a resistência do capim vetiver como potencial para conter o processo erosivo. Verificamos a sua resistência como barreira viva formada pelos colmos do capim. E assim esta técnica e demonstrar claramente que, o seu sistema radicular, poderá ser utilizado para estabilização de talude e ravinas erodidas. Conhecer suas características e sugestionar à docentes e discentes pesquisas da gramínea.

O Decreto no.. 97.632, de 10 de abril de 1.989, no seu artigo 3º. Diz que a recuperação da área é de responsabilidade da empresa que provocou o impacto ambiental e que deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano pré-estabelecido para o uso do solo, visando a obtenção de uma estabilidade do meio ambiente, após o término das atividades.

Neste aspecto, alguns conceitos básicos relativos a questão de recuperação de áreas degradadas merecem aqui ser abordados. Conceitos estes que segundo Feitosa, 1976, podem ser assim definidos:

Restauração - associado a ideia de reprodução das condições exatas do local, tais como eram antes de serem alteradas pela intervenção; significa fazer com que a área retorne a seu estado original.

Recuperação - associado a ideia de que o local alterado seja trabalhado de modo que as condições ambientais acabem se situando mais próximas às condições anteriores à intervenção; termo genérico que engloba técnicas de planejamento e trabalhos de engenharia, e normalmente, mas nem sempre, processos biológicos, visando a obtenção de uma nova utilização para o uso do solo.

Reabilitação - associado à ideia de que o local alterado deverá ser destinado a uma dada forma de uso do solo, que de acordo com o projeto prévio e em condições compatíveis com a ocupação circunvizinha, ou seja, trata-se de reaproveitar a área para outra finalidade; retorno da área a um estado biológico apropriado.

Segundo o Manual de Recuperação de Áreas Degradadas pela Mineração (Imasul, 1.990). recuperar significa retornar a área degradada as suas formas de utilização segundo um plano definido para o uso do solo.

Pelo exposto acima, o termo mais adequado para ser utilizado neste trabalho, será adotado o termo recuperação da área degradada, haja vista, a sua compreensão mais fácil, e pelo seu uso no texto do parágrafo segundo do artigo 225 da Constituição Federal do Brasil de 1.988, que assegura a recuperação do meio ambiente degradado pela exploração de recursos minerais, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente.

A erosão é um processo de arraste de partículas do solo, causando perda progressiva do solo, reduzindo a produtividade das culturas e exigindo cada vez mais o uso de adubo e corretivos (Andrade 2011).

A erosão hídrica causa o arraste de partículas do solo para regiões mais baixas da paisagem. (Pereira, 2006)

A erosão pluvial é provocada pela retirada de material da parte superficial do solo pelas águas da chuva. Esta ação é acelerada quando a água encontra o solo desprotegido de vegetação.

Quando iniciamos as conversações encontramos a área, como mostra a imagem abaixo.

(figura 01)



Figura 01: Área do experimento. Fonte Lurdenil L.R. julho /2012

Em sua maioria, a erosão é o resultado da passagem de partículas de água que escoam sobre os solos, causando o arraste de partículas e de material orgânico para regiões mais baixas da paisagem. A área quando desprotegida, apresentando superfície nua, sem estrutura que contenha a força das águas, fica propícia ao processo de erosão.

Com o início do processo erosivo a desestabilização do solo aumenta, pois a derivação do solo leva consigo, não apenas material superficial, mas carrega também grande parte da matéria orgânica integrante deste solo (Andrade, 2011).

Quando o uso do solo não planejado de forma eficiente, tende a desenvolver potencial de susceptibilidade a erosões laminar, como encontrada na empresa.

A Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990 da Secretaria de Assuntos Parlamentares Capítulo II do Aproveitamento Mineral, decreta:

Capítulo II do Aproveitamento Mineral

“Art. 4º O aproveitamento dos recursos minerais ocorrerá mediante a celebração de contrato de concessão, precedido de licitação ou chamada pública, ou autorização:

§ 3º Será objeto de autorização, na forma de regulamento, a lavra de:

I - minérios para emprego imediato na construção civil;

Parágrafo único. O exercício da atividade de mineração inclui a responsabilidade do minerador pela recuperação ambiental das áreas impactadas.

(Secretaria de Assuntos Parlamentares)

No Brasil, 90% da areia são produzidos em leito de rios, várzeas, depósitos lacustres, mantos de decomposição de rochas, pegmatitos e arenitos decompostos como mostra Fernando 2014

No Estado de São Paulo, a relação é diferente. 45% da areia produzida são provenientes de várzeas, 35%, de leito de rios, e o restante, de outras fontes. Os principais polos de produção de areia são o Vale do Rio Paraíba do Sul que responde por 10% da produção nacional, Sorocaba, Piracicaba e Vale do Rio Ribeira do Iguapé, todos em São Paulo; Seropédica, Itaguai, Barra do São João e Silva Jardim, no Rio de Janeiro; rios Guafba, Cai e Jacuí, no Rio Grande do Sul; Vale do Rio Itajaí, em Santa Catarina; Vale do Rio Iguacu, na Região Metropolitana de Curitiba, Rio Tibagi, em Ponta Grossa, e Rio Paraná, em Guairá, todos no Paraná . (Fernando, 2014).

Agregados para Construção Civil

O método de lavra depende das características de casa região, na exploração a céu aberto, como é o caso da maioria das mineradoras do MS, e sua utilização como informa Reis 2003

A substância mineral explotada, ou seja, a areia, está enquadrada na classe II do artigo 7º. do Código de Mineração e a sua exploração e aproveitamento é realizado através do regime de licenciamento. O mineral é amplamente utilizado na construção civil, de uma forma geral, e também como agregado na confecção de massa asfáltica para pavimentação de ruas e estradas de rodagem. (Reis, 2003).

O método mais comum é por sucção, em onde o minério é sugado por uma draga e colocado em um depósito, e a água retorna para o lago já drenado, dá-se ao nome dessa atividade de lagoa de circuito fechado, assim a água não sai para como efluente.

O minério fica exposto em um depósito até que se escorra toda a água para depois ser retirado por uma pá carregadeira, após é colocado em caminhões, que por sua vez é transportado para o comércio da cidade.

Ficando o local de trabalho “depósito” em forma de talude, barranco, exposto a céu aberto, necessitando de intervenção antrópica. Algumas técnicas de intervenção antrópica utilizadas para controlar a erosão hídrica em solos arenoso normalmente com práticas vegetativas e mecânicas, as quais apresentam sua eficiência quando usadas de forma correta

Terraços: É a construção de canal ao longo da área em curva de nível de forma transversal a fim de formar obstáculos a velocidade da água sobre o solo.

Paliçadas: é a construção de paredes de bambus, sacos com areis, pneus ou madeira nos barrancos, a fim de suavizar o deslizamento de solo e evitar o aumento da velocidade de água sobre a superfície do solo.

8. METODOLOGIA

O estudo foi realizado no distrito de Itahum, município de Dourados – MS, na Fazenda Sucuri Mirim, dependências da Mineradora Areia Compedra LTDA., localizada na rodovia Dourados/Itahum km 38. Apresenta uma área de 34,54 ha, do qual 20 ha são destinados à exploração minerária. Figura 02 e 03

Foram feitas perfilhos e acondicionadas em saquinhos de polietileno, permanecendo por 75 dias em viveiro no local (mineradora) como mostra a figura abaixo (Figura 02).



Figura 02: viveiro na propriedade

Com o preparo das mudas em saquinhos e sua permanência por 75 dias na área da mineradora Compedra. Iniciamos o preparo o solo (coveamento) e colocação de adubo orgânico, foi um mês de plantio da parcela de 10 X 100, após o plantio executamos a rega duas vezes por semana e foram somente na primeira semana, pois o tempo chuvoso auxiliou e não houve necessidade de mais regas e posterior ao mês do plantio foi somente o monitoramento da área até o presente momento desta forma o capim vetiver apresentou um rápido desenvolvimento na área de estudo melhorando as características físicas do solo, favorecendo a redução do processo erosivo.

A área do projeto fica localizada na região de Dourados MS (figura 03, 04).

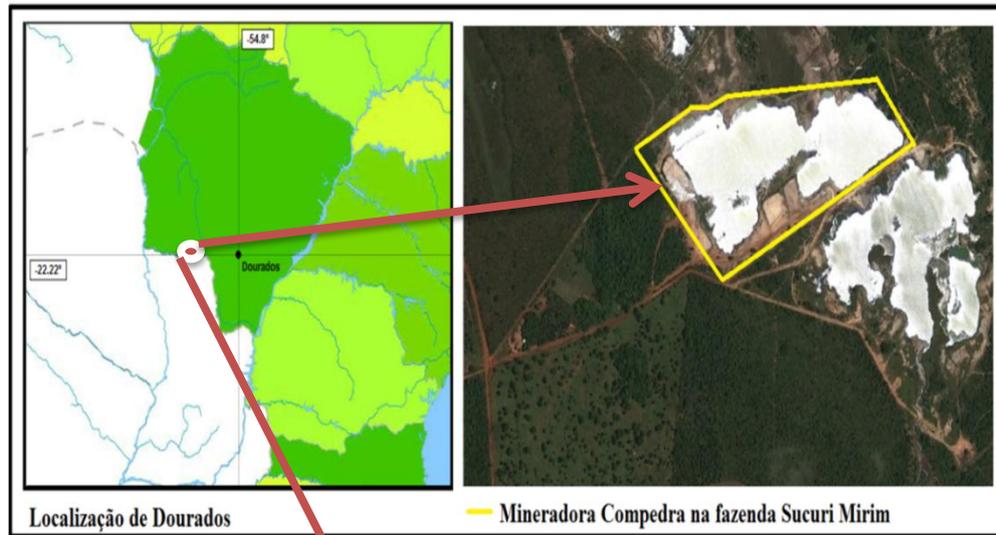


Figura 03: Imagem captado pelo Google Maps em 12.6.2014



Figura 04: Imagem captada pelo Google maps, 25.10.2014.

A região de Dourados segundo a classificação climática de Köppen, é do tipo Cfa, Cwa e Aw. No entanto, verifica-se que o clima dessa região é de fato do tipo Cwa (clima mesotérmico úmido, verões quentes e invernos secos), pois a temperatura dos meses mais frios (junho e julho) é inferior a 18°C e a do mês mais quente (janeiro) é superior a 22°C . Além disso, o total de chuva no verão supera em mais de dez vezes a menor precipitação mensal. (Fietz, 2008).

A vegetação dessa região é característica do Bioma Cerrado, com formações florestais, savânicas e campestres, como mostra a (Figura 03,04 imagem Google maps 25.10.2014).

Em sentido fisionômico, “floresta” representa áreas com predominância de espécies arbóreas, onde há formação de dossel, contínuo ou descontínuo. O termo “savana” refere-se a áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato graminoso, sem a formação de dossel contínuo. Já o termo “campo” designa áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, faltando árvores na paisagem (Almeida, 1998).

Os solos mais comumente encontrados na região do distrito de Itahum, esta na localidade do entroncamento da Placa, na estrada da Picadinha,

São os Latossolos Vermelhos Distróficos típicos, cuja textura mostra maior influência de areia, sendo, por vezes, bastante “soltos”. Representando cerca de 17% da área do município, são solos desenvolvidos a partir de arenitos, muito profundos, acentuadamente ou fortemente drenados, muito porosos e permeáveis, com avançado estágio de intemperização e processo intensivo de lixiviação, estando praticamente ausentes minerais facilmente alteráveis, resultando na predominância de minerais de argila do tipo 1:1 e óxidos de ferro. Em alguns locais, provavelmente devido à ocorrência de rocha basáltica impermeável em subsuperfície, esses solos são pontilhados por lagoas, facilmente observáveis ao longo da estrada que liga Dourados a Itahum. Devido à sua estrutura fraca, este tipo de solo é muito suscetível à erosão, principalmente na forma de voçorocas, e se agrava mais quando ocorrerem, sobre relevo suave ondulado a ondulado. (Nunes, 2005).

O trabalho de utilização de vetiver para contenção do processo erosivo visa, em primeira instância, a recuperação estrutural em um talude medindo 10 x 100 m e, em seguida, a reabilitação funcional deste ambiente, na mineradora Compedra.

Durante a execução do trabalho as áreas de implantação foram liberadas e limpas para o plantio das mudas. Houve um monitoramento das mudas antes do plantio para um controle de processos erosivos no local acima mencionado e posterior a retenção da atividade de carreamento de sedimentos. O plantio das mudas foi feito manualmente, utilizando para este trabalho a ajuda de três trabalhadores.

Antes da realização do plantio, foi realizada a análise química completa do solo e análise granulométrica, conforme apresentado nos Anexos I, II, III e IV.

As análises de (macro nutrientes + micronutrientes) teve como objetivo de verificar a quantidade de elementos nutrientes presentes no solo. Uma vez conhecida essa quantidade, é possível realizar a correção ou adubação, para fornecer à cultura a serem instalados os nutrientes necessários ao seu pleno desenvolvimento.

A análise granulométrica consiste na determinação das dimensões das partículas formadoras do solo. Tal análise é importante para a classificação do solo da área.

As mudas foram produzidas em sacos plásticos (7 x 12 cm), (figura 05)



Figura 05– Viveiro de mudas vetiver (Dourados)

E quando atingiram 60 dias de idade executamos o plantio no local definido para o experimento, num trecho de 10 x 10 foram plantadas 3.000 mudas de vetiver no talude, com 35° de declive, em espaçamento de 1 metro entre linhas, e 10 mudas por m².

Após o plantio procedeu-se a rega das plantas 3 vezes por semana, durante 3 semanas consecutivas, através de moto bomba.

Iniciamos o plantio no mês de novembro, aproveitando o clima chuvoso na região, para facilitar o seu desenvolvimento, com plantio na área do experimento em curva em nível em forma de linha.

As mudas foram acondicionadas em saquinhos de polipropileno ficando sob observação de um funcionário da mineradora por um período de 2 (dois) meses, sendo monitorada a cada quinzena pelo acadêmico.

O plantio de mudas de capim vetiver foi feito na parcela de forma linear, contrária ao escoamento superficial, formando curvas em nível. O plantio obedeceu a uma distância mínima de 10 à 15 cm entre as mudas, possibilitando a formação de uma barreira de contenção. As curvas em nível obedeceram a equidistância de 1,50 m. As covas obedeceram de 15 cm a 20 cm de profundidade (Grimshaw, 1990). Esta profundidade foi pelo fato do terreno ser arenoso. (Figura 06).



Figura 06 – Abertura de covas e início do plantio (Dourados)

9. DISCUSSÃO E RESULTADOS

O objetivo deste trabalho consiste na implantação do Vetiver em mineradora de areia da região de Dourados/MS, para a contenção de erosão laminar e início de processo erosivo e de restauração ambiental.

Após os dezoito meses de plantio, as mudas sobreviveram as diferentes estações do ano e houve apenas 0,1% de perdas das três mil mudas plantadas. A figura 07 apresenta o local onde foi implantado o experimento demonstrando o quanto o solo estava degradado.



Figura 07– Visão geral de parte do talude antes do plantio do capim vetiver (Dourados)

O projeto foi iniciado no mês de Agosto de 2012, com o preparo das mudas para o plantio das matrizes, foram feitas perfilhos e acondicionadas em saquinhos de polietileno, permanecendo por 75 dias em viveiro no local (mineradora) (Figura 05).

A Figura 09 apresenta o local do experimento onde pode ser observado o desenvolvimento do vetiver, com 60 cm de altura, bem desenvolvidas.



Figura 09 – Visão geral de parte do talude recuperado dezoito meses após a implantação do capim vetiver (Dourados).



Figura 10: Área do experimento no mês de Outubro de 2014

No início do projeto a área estava completamente desprovida de cobertura vegetal, a situação encontrada esta na imagem acima (figura 10).

Ao término do projeto, (dezoito meses) o resultado esperado, o vetiver conseguiu reter a erosão no talude plantado na mineradora Compedra.

Atualmente a área (talude na mineradora Compedra) encontra-se com cobertura vegetal com vetiver. As últimas imagens (foto 11 e 12) mostra a situação atual do plantio.

10. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos na recuperação de área degradada pela mineração de areia na Mineração Compedra, utilizando o capim vetiver, para a contenção da erosão foram satisfatórios, confirmando as demais experiências em outras áreas com solo degradado e os resultados são de fatos importantes na recuperação de áreas erodidas, pois o plantio do vetiver em solo arenoso respondeu muito bem as expectativas.

Quando analisado a gramínea e seu benefício para o meio ambiente, percebemos também, a mudança de paisagem na área de exploração, e que não só beneficia o produtor rural, como também o meio ambiente e sua biota degradada pela ação do homem. O vetiver veio para dar resposta a esta situação em nossa região.

Conclui-se que o plantio do capim vetiver, auxiliou na retenção da erosão na mineradora Compedra e auxiliou na estabilização dos taludes, por esta razão sugerimos a utilização do vetiver como uma alternativa de controle de solos erosivos especialmente em regiões de solos com textura arenosa, suscetíveis à erosão. Principalmente em mineradoras de área de circuito fechado, onde se percebe o talude exposto, podendo ser aplicado como uma técnica de implantação, e grande potencial de aplicação em empresas de exploração de mineral arenoso em todo o Brasil.

A seguir imagens da área desde seu início até a conclusão do projeto que terminou em Outubro de 2014.

As atividades foram encerradas e não havendo mais necessidade de monitoramento, retiramos todas as ferramentas da propriedade.



Início do projeto



10 meses



10 meses



18 meses



24 meses



Imagem atual

REFERÊNCIAS

ANDRADE, LEANDRO LUIZ DE; PINTO, LILIAN VILELA DE ANDRADE; PEREIRA, MICHENDER WERISON MOTTA. **Avaliação da sobrevivência e do desenvolvimento de mudas de capim Vetiver (*Vetiver Zizenioides*) em raízes nuas e produzidas em saquinhos de polietileno plantadas em diferentes espaçamentos.** Inconfidentes – MG: FAPEMIG, 2011. Disponível em: <http://www.google.com.br>. Acesso em: 23/ maio de 2012.

A. ANDRADE, FERNANDO. **Sistema Vetiver.**

<<http://www.jardimcor.com/paisagismo/sistema-vetiver/>>. Acesso em 27 de julho de 2013, as 22h15min.

CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2, 2011, Londrina – PR. **Anais...** Londrina - PR: IBEAS, 2011. p 5. Disponível em <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2011/VI-014.pdf>>. Acesso em: 23/maio de 2012.

CARDOSO, COUGLANHILTER SAMPAIO. **Desenvolvimento de um protocolo para micro propagação de vetiver (*Chrysopogon zizanioides* (L.) Roberty).** Florianópolis – SC: UFSC, 2011. Disponível em: <http://www.tcc.cca.ufsc.br/agronomia/2011/ragr202.pdf>>. Acesso em: 23/ maio de 2012.

FEITOSA, LORENA MALTA - Universidade Federal de Roraima Instituto de Geociências Departamento de Geologia Curso de Geologia Ambiental (UNESP) www.rc.unesp.br/igce/aplicada. Box 1976 e ABNT 1989 apud Bitar & Braga 1995)

FERNANDO MENDES VALVERDE: Agregados para Construção Civil.. Disponível em: <<http://simineral.org.br/arquivos/pdf>> Acesso em 16.07.2014

FIETZ, CARLOS RICARDO; FISCH, GILBERTO FERNANDO. **O clima da Região de Dourados, MS.** Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. Disponível em: <<http://www.cpa0.embrapa.br/publicacoes/online/zip/DOC200892.pdf>>. Acesso em: 18/junho de 2012.

FERREIRA, GABRIEL LUIS BONORA VIDRIH, E NATÁLIA BONORA VIDRIH
FERREIRA: Exploração mineral e a recuperação de áreas degradadas
http://www.ambitojuridico.com.br/site/index.php?=-revista_artigos_leitura&artigo_id=2470
acesso em 11.12.2014 às 15.hs30

GRIMSHAW. R. G. **Capim vetiver:** a barreira vegetal contra a erosão. 1. ed em português. Washington D.C: Banco Mundial, 1990. p.78

MADRUGA, ELDER DE LUCENA; SCHELLE, ELVIO LUIZ; SALOMÃO, FERNANDO XIMENES DE TAVARES. **Uso do capim vetiver (sistema vetiver) na estabilização de taludes de rodovias, proteção de drenagens e de áreas marginais.** Disponível em:<<http://www.defesacivil.es.gov.br/files/meta/pdf>>. Acesso em: 23/ maio de 2012.

Manual de Impactos Ambientais :Orientações Básicas sobre Aspectos Ambientais de Atividades Produtivas www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/arquivos/manual_bnb.pdf
Acesso em: 16/ Julho de 2014

NUNES, WALDER ANTÔNIO GOMES DE ALBUQUERQUE. Embrapa. Artigo técnico. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2005/artigo.2005-12-29.0496100287>>. Acesso em: 18/junho de 2012.

PEREIRA, ALOÍSIO RODRIGUES. O uso do vetiver na estabilização de taludes e encostas. **Boletim Técnico o uso do vetiver na estabilização de taludes e encostas**, Belo Horizonte – MG, ano 01, n. 003, p. 1 – 20, set/2006. Disponível em: <<http://www.deflor.com.br/portugues/pdf/boletim3.pdf>>. Acesso em: 23/ maio de 2012.

REIS, B. J; BATISTA, G. B; DIAS, A. J. **Recuperação de Área Degradada pela Extração de Areia no Vale do Paraíba Paulista**. Taubaté – SP: Universidade de Taubaté, 2003. Disponível em: <<http://www.ceivap.org.br/downloads/Beneditoeoutros.pdf>>. Acesso em: 18/junho de 2012.

SECRETARIA DE ASSUNTOS PARLAMENTARES:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Projetos/PL/2013/msg248-junho2013.htm Acesso em:18 de Julho de 2014.

SANO, S.M.; ALMEIDA. S.P. Ed. **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 1998.

SOUZA, RAFAEL, XAVIER; PEREIRA, MichenderWerison Motta; PINTO, Lillian Vilela Andrade; FERREIRA, Josué Alexandre. Análise da eficiência do capim vetiver para proteção de encostas: quantificação da perda de solo por erosão hídrica. In: II

TRUONG, P.; TAN VAN, T.; PINNERS, E., 2009. *Aplicaciones del Sistema Vetiver: manual Técnico de referencia*. Publicado por The Vetiver Network International. Edição em Espanhol.

KOPEZINSKI, ISAQUE. Mineração X Meio ambiente: Considerações legais, principais impactos ambientais e seus processos modificadores. Porto alegre; Ed Universidade/UFRGS, 2000.

http://www.ifgoiano.edu.br/ipora/images/stories/coordenacao/Bueno/6_-_Conservacao_do_solo_e_da_agua.pdf acesso em 29.05.2014 às 15 hs 15.

<http://impactosambientaiserosao.blogspot.com.br/2010/11/os-tipos-de-erosao.html>. Acesso em 01.06.2014 às 19hs 00.

http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Repositorio/222/Documentos/Cadernos_Mata_Ciliar_4_Monitoramento.pdf acesso em 02.06.2014 às 21.hs30.

AGREGADOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

Humberto Almeida de La Serna – DNPM/SP – Tel.: (11) 5549-5533 – E-mail: humberto.serna@dnpm.gov.br

Júlio César Recuero – DNPM/SC – Tel.: (48) 3216-2300 - Email: julio.recuero@dnpm.gov.br

Márcio Marques Rezende – DNPM/SEDE – Tel.: (61) 3312-6770 – E-mail:
marcio.resende@dnpm.gov.br

Vanessa Maria Mamede Cavalcanti - DNPM/CE – Tel.: (85) 3261- 8513 – E-mail:
vanessa.cavalcanti@dnpm.gov.br. Acesso em 16/12/2014

ANEXO I



SOLANALISE

CENTRAL DE ANÁLISES LTDA.

RUA ROCHA POMBO, 170 * JD. GRAMADO
 CASCAVEL - PR * CEP 85.816-540
 Fone/Fax: (45) 3227-1020
 CNPJ 85.473.338/0001-13
 E-mail: solanalise@solanalise.com.br
 Home Page: www.solanalise.com.br



ESTADO DO PARANÁ
 LABORATÓRIO DE ANÁLISES
 E CONTROLE DE QUALIDADE
 2011
 CASCAVEL - PR

Ciente: LURDENIL LOPES RAMOS
 Nome: LURDENIL LOPES RAMOS
 Propriedade: COMPEDRA
 Município: Dourados
 Localidade: SDE
 Lote Rural: 01
 Amostra: 02/0-50 CM

Data Entrega: 02/08/2012
 Uf: MS
 Data Coleta: 02/08/2012
 Matricula: SDE
 Controle: 52579

Resultado de Análise de Solos			INTERPRETAÇÃO		
ELEMENTOS		Cmol _e /dm ³	BAIXO	MÉDIO	ALTO
Cálcio	Ca	0.11	■■■■■		
Magnésio	Mg	0.03	■■■■■		
Potássio	K	0.04	■■■■■		
Alumínio	Al	0.62		■■■■■	
H + Alumínio	H + Al	3.18		■■■■■	
Soma de bases	S	0.18	■■■■■		
C.T.C	T	3.36		■■■■■	
g/dm ³					
Carbono	C	3.19	■■■■■		
M. Orgânica	MO	5.49	■■■■■		
%					
Sat. Alumínio	Al	77.50			■■■■■
Sat. Bases	V	5.36	■■■■■		
Argila	Arg				
mg/dm ³					
Fósforo	P	1.89	■■■■■	■■■■■	
Ferro	Fe	41.56	■■■■■	■■■■■	
Manganês	Mn	1.00	■■■■■		■■■■■
Cobre	Cu	0.39			■■■■■
Zinco	Zn	0.05			■■■■■
pH Água					
pH SMP					
pH CaCl ₂		4.20			■■■■■
Observação					

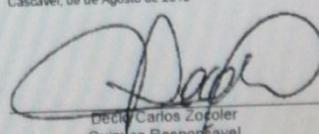
GRANULOMETRIA %	
AREIA:	
SILTE:	
ARGILA:	
Classificação do Solo, Tipo:	

OUTROS ELEMENTOS	
	mg/dm ³
Boro B	
Enxofre S	
Fósforo Rem.	33.91
Fósforo Resina	

RELAÇÕES		
Cmol _e /dm ³		
Ca / Mg	Ca / K	Mg / K
3.67	2.75	0.75

K%	Ca%	Mg%	H%	Al%
1.19	3.27	0.89	76.19	18.45

Cascavel, 09 de Agosto de 2012



Deiby Carlos Zocoler
 Químico Responsável
 CRQ 09100089 - 6ª Reg

ANEXO II



SOLANALISE

CENTRAL DE ANÁLISES LTDA.

RUA ROCHA POMBO, 170 * JD. GRAMADO
 CASCAVEL - PR * CEP 85.816-540
 Fone/Fax: (45) 3227-1020
 CNPJ 85.473.338/0001-13
 E-mail: solanalise@solanalise.com.br
 Home Page: www.solanalise.com.br



Cliente: LURDENIL LOPES RAMOS
 Nome: LURDENIL LOPES RAMOS
 Propriedade: COMPEDRA
 Município: Dourados
 Localidade: SDE
 Lote Rural: 01
 Amostra: 01/0-50 CM

Data Entrega: 02/08/2012
 Uf: MS
 Data Coleta: 02/08/2012
 Matricula: SDE
 Controle: 52578

Resultado de Análise de Solos

ELEMENTOS			INTERPRETAÇÃO		
		Cmol _c /dm ³	BAIXO	MÉDIO	ALTO
Cálcio	Ca	0.17	■■■■■		
Magnésio	Mg	0.04	■■■■■		
Potássio	K	0.04	■■■■■		
Alumínio	Al	0.47	■■■■■		
H + Alumínio	H + Al	2.54		■■■■■	
Soma de bases	S	0.25	■■■■■		
CTC	T	2.79		■■■■■	
g/dm ³					
Carbono	C	3.19	■■■■■		
M. Orgânica	MO	5.49	■■■■■		
%					
Sat. Alumínio	Al	65.28			■■■■■
Sat. Bases	V	8.96	■■■■■		
Argila	Arg				
mg/dm ³					
Fósforo	P	1.45	■■■■■	■■■■■	
Ferro	Fe	17.92	■■■■■	■■■■■	
Manganês	Mn	0.75	■■■■■		
Cobre	Cu	0.26			■■■■■
Zinco	Zn	0.08			■■■■■
pH Água					
pH SMP					
pH CaCl ₂		4.30			■■■■■
Observação					

GRANULOMETRIA %

AREIA:
SILTE:
ARGILA:

Classificação do Solo, Tipo:

OUTROS ELEMENTOS

mg/dm³

Boro B
Enxofre S
Fósforo Rem. 40.77
Fósforo Resina

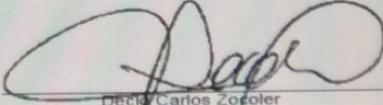
RELAÇÕES

Cmol_c/dm³

Ca / Mg	Ca / K	Mg / K
4.25	4.25	1.00

K%	Ca%	Mg%	H%	Al%
1.43	6.09	1.43	74.19	16.85

Cascavel, 09 de Agosto de 2012


 Décio Carlos Zocoler
 Químico Responsável
 CRQ 09100089 - 9ª Reg

Extrator Mellich : K - P - Fe - Mn - Cu e Zn - Extrator KCl Ca - Mg - Al - Extrator HCl 0,05 N.B - Extrator Fosfato de Cálcio: S
 NESTE LAUDO NÃO CONSTA RECOMENDAÇÃO DE ADUBOS E CORRETIVOS

ANEXO III

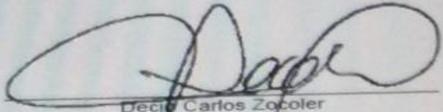
	SOLANALISE	RUA ROCHA POMBO, 170 * JD. GRAMADO CASCAVEL - PR * CEP 85.816-540 Fone/Fax: (45) 3227-1020 CNPJ 85.473.338/0001-13 E-mail: solanalise@solanalise.com.br Home Page: www.solanalise.com.br	14/08/12 10:37:00
	CENTRAL DE ANÁLISES LTDA.		

Cliente:	LURDENIL LOPES RAMOS		
Nome:	LURDENIL LOPES RAMOS		
Propriedade:	COMPEDRA	Data Entrega:	02/08/2012
Município:	Dourados	Uf:	MS
Localidade:	SDE	Data Coleta:	02/08/2012
Lote Rural:	01	Matricula:	SDE
Amostra:	01/0-50 CM	Controle:	95108

Análise Granulométrica de Solos

Determinação	Resultado
	%
Areia	80.00
Silte	7.50
Argila	12.50
Classificação de solo tipo	1

Observação: Cascavel, 09 de Agosto de 2012


 Decio Carlos Zocoler
 Químico Responsável
 CRQ 09100089 - 6ª Reg

Rua Rocha Pombo, 170 - Jd Gramado - Fone/Fax (0 45) 227-1020 - Cascavel - PR
 CGC 85.473.338/0001-13 Site: www.solanalise.com.br - e-mail: solanalise@solanalise.com.br

ANEXO IV



SOLANALISE
CENTRAL DE ANÁLISES LTDA.

RUA ROCHA POMBO, 170 * JD. GRAMADO
CASCAVEL - PR * CEP 85.816-540
Fone/Fax: (45) 3227-1020
CNPJ 85.473.338/0001-13
E-mail: solanalise@solanalise.com.br
Home Page: www.solanalise.com.br

14-08-12 10:37:00

Cliente: LURDENIL LOPES RAMOS

Nome: LURDENIL LOPES RAMOS

Propriedade: COMPEDRA

Município: Dourados

Localidade: SDE

Lote Rural: 01

Amostra: 01/0-50 CM

Data Entrega: 02/08/2012

UF: MS

Data Coleta: 02/08/2012

Matricula: SDE

Controle: 95108

Análise Granulométrica de Solos

Determinação	Resultado
	%
Areia	80.00
Silte	7.50
Argila	12.50
Classificação de solo tipo	1

Observação:

Cascavel, 09 de Agosto de 2012

Decio Carlos Zocoler
Químico Responsável
CRQ 09100089 - 9ª Reg