

Processo inicial de recuperação de área degradada a partir de intervenções físicas e utilização de leguminosas

Initial processes of degraded area recovery through physical interventions and utilization of Leguminous species

Diego Fernandes Terra Machado

Graduando em Geografia e bolsista PIBIC da Universidade Federal de Uberlândia

ftm.diego@yahoo.com.br

Jefferson Gomes Confessor

Graduando em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia

laggusa@hotmail.com

Silvio Carlos Rodrigues

Prof. Dr. do Curso de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia

silgel@ig.ufu.br

Artigo recebido para revisão do evento em 22/04/2014, aceito para publicação em 11/05/2014 e recebido para publicação em 01/06/2014

Resumo

A exploração de recursos naturais é um dos grandes agentes modificadores de paisagens e quando realizadas de forma muito intensa ou inadequadas, modificam de forma substancial o local e seu entorno, fazendo com que muitas vezes a restauração de áreas exploradas se torne praticamente impossível e/ou muito onerosa, sendo assim, para que se reestabeleça um novo equilíbrio ao ambiente afetado, é preciso que haja uma série de ações voltadas à recuperação da qualidade ambiental do meio. O presente trabalho tem como objetivo aplicar técnicas de manejo do solo e de plantio de espécies de leguminosas, com vistas a recuperação da área degradada além de avaliar a eficácia destes no processo de recuperação a partir de parâmetros como o tempo de desenvolvimento da vegetação e as alterações nas condições físico/químicas do solo ao longo do processo.

Palavras-chave: Processos erosivos; Leguminosas, áreas degradadas

Abstract

The exploitation of natural resources is a major modifiers of landscapes and when performed in a very intense way or inadequate, substantially modify the site and its surroundings, causing often the restoration of mined areas practically impossible and / or very expensive, so in order to reestablish that a new balance to the affected environment, there must be a series of actions to restore environmental quality of the environment. This paper aims to apply techniques of soil management and planting of leguminous species, intending to recover the degraded area and to evaluate the effectiveness of the recovery process using parameters such as the time of development of vegetation and changes in physical and chemical conditions of the soil throughout the process.

Keywords: Erosion; Leguminous species; degraded areas

1. INTRODUÇÃO

A cobertura vegetal, associada ao seu sistema de raízes exerce uma importante função na dinâmica das paisagens, protegendo o solo contra a atuação dos agentes causadores do intemperismo, principalmente no que diz respeito à ação das chuvas. As raízes desempenham um papel fundamental, pois facilitam o processo de infiltração, reduzindo as taxas de escoamento superficial, contribuem para a adição de matéria orgânica no solo, além de exercerem força física sobre o solo, auxiliando na agregação do material. Segundo a USDA (SOIL CONSERVATION SERVICE, 1978) pode-se reduzir em até mil vezes a perda de solo mantendo uma cobertura vegetal densa.

O manejo inadequado do solo pode causar graves desequilíbrios, contribuindo para o aumento da intensidade dos processos erosivos naturais do solo nas encostas. A retirada da vegetação contribui substancialmente para que tais processos sejam desencadeados. Um ambiente no qual o solo tenha sido intensamente degradado, não possui banco de sementes ou, ao menos, uma quantidade necessária para sua recuperação natural, como afirma Vieira e Reis (2003) citado por Carvalheira (2007, p.1.), e de acordo com Faria e Chada (2003) mencionado por Araujo (2006, p.7) o substrato é fator limitante nos processos de recuperação de áreas mineradas, ainda mais quando a matéria orgânica está ausente. Sendo assim, para que haja a recuperação do meio, é necessário que haja a

intervenção humana por meio de aplicação de técnicas a fim de se reestabelecer a qualidade produtiva ao solo, e consequentemente ao ambiente.

Segundo Ross (1994), os ambientes naturais passaram a perder seu equilíbrio dinâmico à medida que as sociedades humanas passaram gradativamente a intervir no meio, rompendo com o equilíbrio natural do meio. Um dos exemplos dessas intervenções se dá pelos usos e manejo inadequado da terra, seja para agricultura, pecuária ou mesmo para extração, fazendo com que ocorram intensas mudanças na dinâmica natural, tendo como consequência, graves processo degenerativos no meio ambiente, (ROSS, 1994).

A exploração inadequada de cascalho em um trecho de vertente, na bacia hidrográfica do Córrego Glória no município de Uberlândia, gerou uma série de impactos ambientais negativos, como um avançado processo de degradação da capacidade produtiva do solo, processos de ravinamento, voçorocamento e compactação do solo. Além disso, a bacia hidrográfica do córrego Glória possui grandes áreas desmatadas para a construção de estradas, cultivo, e formação de pastagens, fatores que criam um ambiente instável, intensificando o surgimento e evolução dos processos erosivos.

Um dos motivos que justificam a recomposição da vegetação na área em questão é que a vegetação está relacionada à estabilidade superficial das vertentes, de modo que podem beneficiar protegendo ou atuando como estabilizadores. A retirada ou mesmo a redução

significativa da vegetação em uma encosta pode resultar na elevação das taxas de erosão. Neste sentido se faz necessário conhecer quais são as melhores opções para a recomposição inicial da cobertura vegetal, pois existem várias especificidades. É preciso que se levem em consideração fatores como tipo de solo, disponibilidade de água, fertilidade e pH do solo além do clima, dentre outros fatores, na escolha das espécies vegetais, como afirmam Araujo, Almeida e Guerra (2009).

Tendo em vista tais afirmações, o presente trabalho tem como objetivo avaliar a partir do plantio de espécies de leguminosas e diferentes tratamentos (adubação e manejo), o processo de recuperação de solo degradado e sua eficiência no controle de erosão assim como o crescimento da vegetação e as alterações nas condições físico/químicas do solo ao longo do processo de recuperação a fim de se obter informações importantes para a reabilitação de áreas degradadas no Cerrado.

Por fim, com a realização deste estudo, espera-se melhor compreender os efeitos negativos originados pela degradação dos solos do Cerrado, causados pela extração inadequada de recursos, assim como propor técnicas de recuperação, contribuindo a partir dos resultados obtidos, para a avaliação da eficiência e o tempo de evolução do processo de recuperação, além das dificuldades e problemas observados durante o processo.

2. OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar os resultados obtidos com as práticas adotadas para a recuperação do solo degradado por erosão em área de Cerrado a partir do plantio de espécies de leguminosas e intervenções físicas na área de estudo a partir do monitoramento e avaliação dos métodos aplicados quanto ao crescimento da vegetação além das alterações físico químicas do solo ao longo do processo de recuperação a fim de se obter informações importantes para a recuperação de solos do cerrado.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O conceito de área degradada, segundo Carvalheira (2007) é amplo, basicamente são áreas que perdem a capacidade de recuperação natural como resultado de alguma ação destrutiva, podendo assumir caráter natural quando causadas por fenômenos da natureza ou antrópica quando resultado da ação direta ou indireta do homem. Pode-se ainda dizer que áreas degradadas são aquelas as quais ocorreram à perda da produtividade, ocasionada por erosão, salinização, desestruturação ou mesmo poluição.

A recuperação de determinada área degradada está diretamente ligada à recuperação do solo local, sendo este a base para o crescimento da vegetação e das relações naturais envolvidas no meio. De acordo com Siqueira e Soares (2005) citado por Araujo

(2006, p.4) o solo é um composto complexo, subdividido em frações químicas, físicas e biológicas em constante e conjunta interação, sendo assim, quando se tem a alteração de alguma destas propriedades rompe-se com a harmonia do conjunto, fazendo com que este se torne mais frágil, passível de alterações que resultem na queda da capacidade natural de reprodução do solo.

“Três características do solo principalmente afetadas com a degradação: perda da camada superficial, alteração da estrutura e perda da matéria orgânica. É difícil caracterizar separadamente a contribuição de cada um destes componentes do solo na conservação do ambiente, por que a alteração em qualquer uma destas características traz consequências para as demais.” (DEDECEK, 1993 apud MOREIRA, 2004, p.7).

Segundo Fontes (1991) citado por Moreira (2004, p.12), é fundamental conhecer o solo ou substrato da área que se pretende recuperar, pois os procedimentos específicos aplicados na regeneração do local dependem diretamente das propriedades físicas, químicas, biológicas e mineralógicas do solo ou substrato, que para o sucesso no crescimento da cobertura vegetal, deverá apresentar condições que sejam adequadas ao crescimento da vegetação.

Em áreas de mineração, a cobertura vegetal do solo é retirada, expondo o solo às condições naturais/climáticas fazendo com que os processos naturais de erosão se acentuem. Entende-se por erosão, como a “desagregação, transporte e deposição de partículas do solo,

subsolo e rocha em decomposição pelas águas, ventos ou geleiras” (MAGALHÃES, 2001).

Compreender a dinâmica superficial e subsuperficial da água no solo é fundamental para o processo de recuperação de áreas degradadas por erosão. De acordo com Bezerra (2006) a dinâmica interna da água no solo expõe uma relação de conectividade entre os fatores que controla o componente hídrico, sendo estes o clima, o as propriedades físicas químicas do solo, tensão, sistema radicular da vegetação, macro e micro fauna e uso do solo. Estes componentes devem ser avaliados em conjunto, contribuindo para a identificação do grau de susceptibilidade da área quanto à evolução das feições erosivas ou a intensificação dos processos de erosão.

Para a adequada regeneração do ambiente é preciso que, a princípio, se reduza a evolução de processos erosivos no solo ao ponto em que o ambiente se estabilize favorecendo assim a continuidade do processo de regeneração, e para isto a cobertura vegetal é extremamente importante. Locais onde não há cobertura vegetal, ou esta seja incipiente, são propícios para a formação de crostas a partir da compactação do solo, reduzindo assim capacidade de infiltração (BEZERRA, 2006).

Dentre as várias funções, a vegetação serve como barreira física contra as ações da água, principal fator de erosão. Atuam na redução do transporte de sedimentos, já que as raízes agregam partículas, aumentando a resistência do solo, assim como diminui a erosão pelo efeito *splash*, interceptando o

contanto direto das gotas de chuva com a superfície.

As plantas produzem biomassa a partir da fotossíntese, que posteriormente será adicionada ao solo através dos exudatos produzidos ou por meio de células desprendidas pelas raízes, além da adição via decomposição do vegetal após sua morte. A matéria orgânica adicionada ao solo, quando envolvida junto a partículas do solo em macroagregados tem a velocidade de sua decomposição reduzida, neste sentido, o aumento do teor da matéria orgânica do solo tende a elevar a agregação do mesmo, além de contribuir para a melhora da drenagem e aeração por exemplo.

As plantas contribuem ainda para a manutenção da permeabilidade do solo, consequentemente reduzindo ou retardando o escoamento superficial. “No caso de erosão superficial, a vegetação herbácea e as gramíneas são mais eficientes do que a vegetação arbórea, por que fornecem uma cobertura densa ao solo” (ARAUJO; ALMEIDA; GUERRA, 2009, p.112).

Segundo Silva, (2010) tem-se obtido bons resultados com a utilização de leguminosas em processos de recuperação de ambientes degradados, muito por conta de sua característica de associação com microrganismos do solo, como bactérias fixadoras de Nitrogênio (N) que contribuem para a disponibilidade de Nitrogênio para assimilação vegetal, pela transformação do nitrogênio do ar em compostos nitrogenados e alguns tipos de fungos, que auxiliam na absorção de fósforo.

4. METODOLOGIA

O estudo foi realizado no município de Uberlândia-MG, mais especificamente em uma “cascalheira” na Fazenda Experimental do Glória que é de propriedade da Universidade Federal de Uberlândia. Segundo Silva (2010). De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Aw Tropical chuvoso, com inverno seco e verão chuvoso, sendo que a média de temperatura anual é de 22°C, variando entre médias de 24,7° nos meses mais quentes (Outubro a Março) e 18,8° nos mais frios (Junho e Julho). Quanto à pluviosidade, a variação se encontra entre 1.300 mm a 1.700 mm (SILVA, 2010). Segundo Bezerra (2006), a área está situada no Domínio dos Planaltos e Chapadas da Bacia Sedimentar do Paraná. O solo é arenoso, com acidez elevada e de baixa fertilidade sendo que a formação geológica aflorante é a Formação Marília. A voçoroca situa-se em uma área de contato geológico entre os sedimentos da Formação Marília e os basaltos da Formação Serra Geral.

Os resultados apresentados neste trabalho dizem respeito ao processo inicial de recuperação de uma ravina conectada a uma voçoroca inserida no contexto da área descrita acima, no período de outubro de 2013 a abril de 2014.

Inicialmente foram realizadas visitas a campo a fim de identificar os mecanismos e processo que atuam na evolução da feição erosiva e para coleta de amostras de solo para a realização de análises físico/químicas de acordo

com EMBRAPA (1997) para que pudéssemos então definir quais seriam as melhores medidas a serem adotados no controle da erosão. Em relação práticas adotadas, estas foram divididas em ter eixos; Manejo do solo; Plantio de sementes e Monitoramentos. Realizou-se a limpeza da área, descompactação do solo e a construção de patamares para plantio, além de uma barreira a jusante da ravina para a contenção de sedimentos e redução da perda de solo. A construção dos patamares em uma seção do talude foi realizada com o objetivo de diminuir a velocidade do escoamento superficial, além de criar uma condição mais favorável à fixação das sementes e crescimento da vegetação. Também foram construídas pequenas curvas de nível no interior da feição erosiva.

Em relação às práticas vegetativas, os critérios de seleção das espécies seguiram um mesmo padrão, levando em consideração principalmente fatores climáticos e edáficos. Optou-se por espécies que possuísem alta tolerância à seca, sendo que a precipitação anual recomendada fosse próxima a 900mm por ano, baixa necessidade de boa fertilidade do solo e capacidade de fixação de nitrogênio. Visando não apenas a proteção do solo, mas também o aumento da fertilidade do solo optou-se para a utilização de leguminosas, plantas capazes de fixar nitrogênio no solo. Tendo em vista estes apontamentos, foram selecionadas as seguintes espécies: Calopogônio (*Calopogonium mucunoides*) e Feijão de Porco (*Canavalia ensiformis*).

Para que pudéssemos avaliar os resultados obtidos com a implementação das práticas adotadas, elencamos uma série de parâmetros de avaliação e monitoramento, sendo estes os seguintes: Avaliação das características físico/químicas do solo seguindo a metodologia proposta pela EMBRAPA (1997); A umidade do solo é outro parâmetro de monitoramento, que segundo Timm et al. (2006) citado por Guarizl t al, (2009) “influencia importantes processos no solo e na planta tais como: movimento de água, compactação do solo aeração do solo e desenvolvimento radicular”. Para isto, é utilizado um Sensor de conteúdo de umidade no solo *ThetaProbe* em conjunto com um *dataloger HH2*, ambos da *Delta-T Devices*. Foi realizado um procedimento de ajuste da curva de calibração do aparelho para o tipo de solo local a partir da metodologia proposta por Guimarães et al (2010).

Os dados pluviométricos são importantes para compreender a distribuição das chuvas ao longo do ano, fundamental para o planejamento no caso das atividades de plantio, pois influencia associado às características do solo, na disponibilidade hídrica para a vegetação. Os dados de precipitação foram obtidos a partir de uma estação hidrológica composta por pluviógrafo e datalogger instalada próxima a voçoroca, armazenando os valores de precipitação em intervalos de 5 minutos em seu banco de dados e semanalmente transferidos para um computador, onde foi elaborada análise

estatística, realizada a partir da somatória diária dos dados de precipitação.

A avaliação da porcentagem de cobertura vegetal superficial do terreno é um dos parâmetro que melhor reflete o resultado do processo de recuperação, visto que as intervenções realizadas na área foram em função de uma melhor no quadro de degradação da área visando o crescimento da vegetação no local e consequentemente a redução da perda de material pela erosão.

O monitoramento foi realizado a partir de uma técnica foto-comparativa. A captação das imagens foi feita através da câmera digital modelo Panasonic Lumix FZ47 abrangendo uma área de um metro quadrado. Para a realização da foto-comparação foi utilizado o software de tratamento de imagens ENVI® 4.0 (Environment for Visualizing Images – Research Systems, Inc.) o qual possibilita a

quantificação da relação entre a área com e sem cobertura vegetal. “O tratamento das imagens realizada no software ENVI® 4.0 permite separar as regiões de interesse em vegetação e solo desprotegido com cores distintas, tornando possível a foto-comparação”. (PINESE JÚNIOR; CRUZ; RODRIGUES, 2008, p.164.). Os registros fotográficos são realizados semanalmente em quatro parcelas de um metro quadrado cada.

A fim de facilitar a avaliação dos resultados, tais parcelas servem como referencia para o monitoramento e avaliação quanto aos resultados obtidos com as práticas voltadas a recuperação da área. Estas foram nomeadas e distribuídas ao longo da área de estudos conforme figura 1.

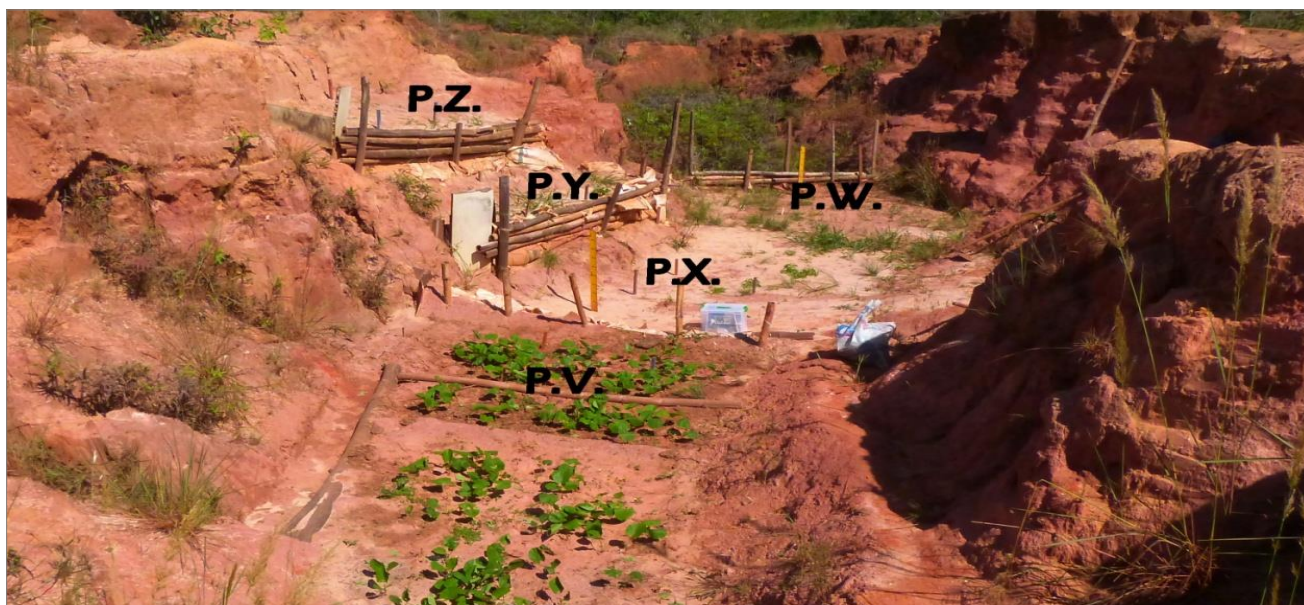


Figura1 – Representação das parcelas de monitoramento (Fonte: MACHADO, 2014.)

5. RESULTADOS

Os resultados obtidos a partir das análises químicas mostraram que o pH do solo em todas as amostras não varia mais do que 0,3, ficando entre 4,1 e 4,4; estes valores indicam a ocorrência de um solo bastante ácido, prejudicial o desenvolvimento da vegetação. Quanto aos macro e micros nutrientes, todos os ensaios apresentaram baixos valores,

caracterizando um solo pobre em nutrientes. Destaque ainda para as concentrações de alumínio encontradas nos patamares, entre 0,68 a 0,70 cmolc dm⁻³ caracterizando-se como levemente prejudicial.

Em relação à classificação textural do solo, foram encontrados os seguintes valores, conforme tabela 1:

Tabela 1: Resultados da análise granulométrica do solo

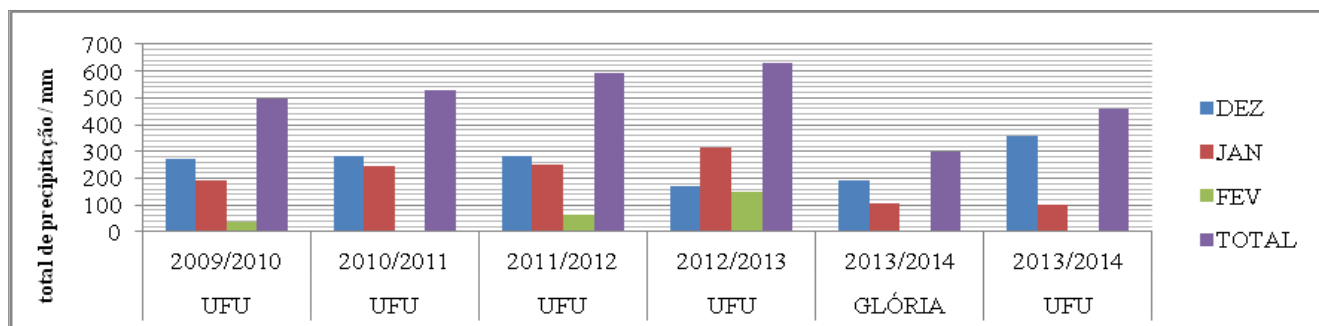
Amostra	cm	g Kg ⁻¹			Classificação
	Profundidade	Areia Total	Argila	Silte	
B1	0-20	812	175	13	Média
B1	20-30	800	162	38	Média
B1	30-40	788	200	12	Média
A1	0-20	888	100	12	Arenosa
A1	20-30	875	112	13	Arenosa
A1	30-40	875	112	13	Arenosa
S1	Superficial	925	62	13	Arenosa

Obs: B1 = Amostra dos Patamares/ A1 amostras do interior da ravina/ S1 Amostra de sedimento

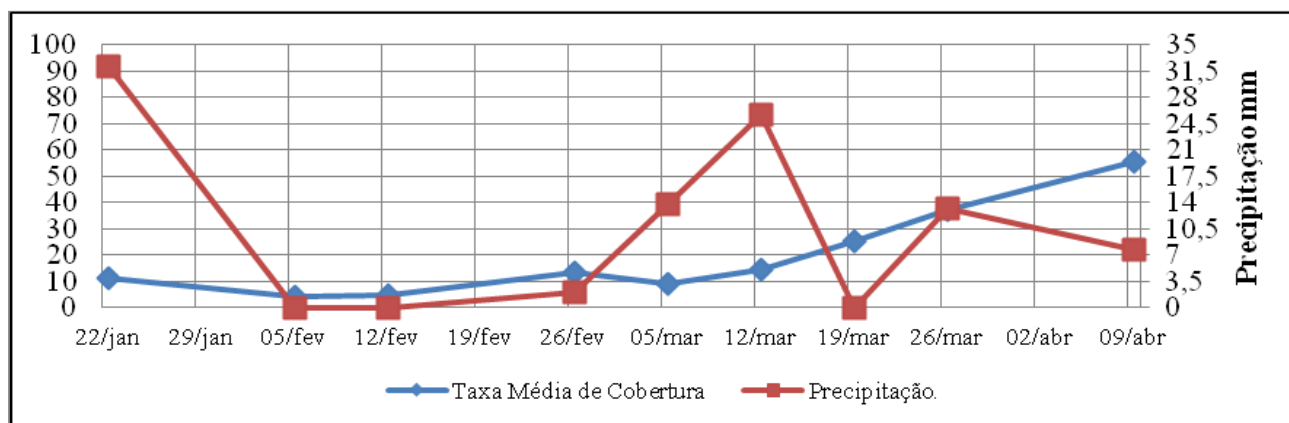
Os resultados demonstram que o solo no local de estudos possui elevado teor de areia, caracterizando a ocorrência de solos bem drenados. Situação que é favorecida caso não haja a presença de crostas na superfície. De modo geral esta característica seria benéfica ao desenvolvimento das espécies selecionadas para a revegetação, entretanto a baixa quantidade de matéria orgânica no solo, cerca de 0,8 dag.Kg⁻¹, contribui para a não retenção de água no solo, o que por sua vez associado à boa drenagem, pode criar uma situação de estresse hídrico, prejudicando o desenvolvimento da vegetação.

Isto de fato foi observado, pois após o plantio das sementes ocorrido no dia 04 de dezembro de 2013, a pouca quantidade de chuvas, tanto em volume quanto em ocorrência, influenciou nos resultados obtidos até então. Nota-se que a precipitação acumulada entre os meses de dezembro a fevereiro (2013/2014) foi a menor nos últimos cinco anos (Gráfico1). Destaque para o total da precipitação no mês de Janeiro, próximo a 100 mm. Este fato refletiu diretamente no desenvolvimento inicial da vegetação como pode ser observado no gráfico 2.

Gráfico 1– Precipitação acumulada entre 04 de Dezembro a 12 de Fevereiro nos anos de 2009 a 2014



Fonte: Valores de 2009 a 2014 (UFU) - Laboratório de Climatologia e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Uberlândia.

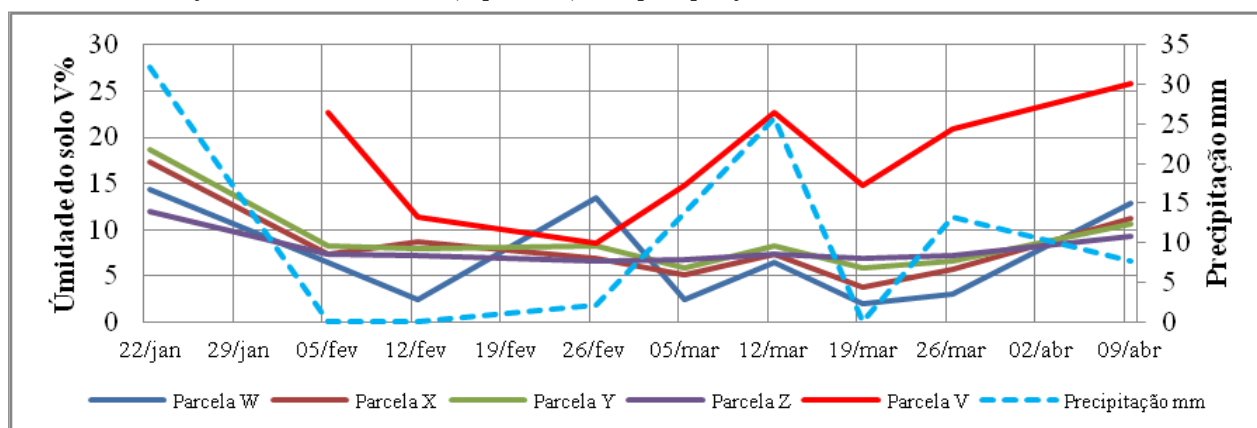
Gráfico 2 - Variação da Taxa de cobertura vegetal pelo acumulado da precipitação semanal.

Nota-se que a estiagem atípica neste período do ano na região, influenciou para que a taxa média de cobertura do solo pela vegetação se mantivesse próxima aos 10% até o início do mês de março, cerca de 68 dias após o plantio. Com o retorno das chuvas, a taxa de crescimento e consequentemente de cobertura do solo pela vegetação passou de 10% a cerca de 50% em aproximadamente 1 mês.

5.1. Variação da umidade no solo

O que se pode observar, é que nas parcelas P.X.; P.Y; P.Z e P.W., o volume de água no solo apresenta certo padrão de ocorrência, com exceção de algumas variações

mais abruptas no ponto P.W.. Em contrapartida, o ponto P.V. apresenta praticamente ao longo de todo período de monitoramento, valores acima do padrão observado nas outras parcelas com apresentado no gráfico 3. Isso é resultado das intervenções realizadas no local, sendo estas a construção de uma barreira física e a adição de matéria orgânica. Neste sentido a água retida pela barreira tem mais tempo para infiltrar, fazendo com que um volume maior de água penetre no solo, associado a isso, a adição de matéria orgânica no local, favorece a permanência da água no solo por um período maior de tempo.

Gráfico 3- Variação da umidade do solo (superficial) e da precipitação.

5.2. Avaliação das medidas físicas implementadas na área de estudo

As barreiras físicas para contenção de sedimentos e dispersão de energia dos fluxos superficiais tem se mostrado eficientes, reduzindo assim os danos causados pelo

escoamento superficial, diminuindo o poder erosivo nos eventos chuvosos e favorecendo a fixação das espécies vegetais. Entretanto, foram necessárias algumas adequações, pois após um evento chuvoso intenso, algumas destas não suportaram a pressão da água e romperam, além disso, após este episódio foi necessário o

replântio das sementes. Para solucionar o problema foram construídas novas barreiras reforçadas com bambu e sacos de rafia (figura 2).

Deve-se levar em consideração que estas barreiras também favorecem o acúmulo de água em sua base, sendo assim, é preciso ficar atento quanto às espécies vegetais a serem utilizadas, pois determinadas plantas não toleram encharcamento, e isso pode prejudicar seu desenvolvimento.

Os patamares, construídos em uma secção do talude da ravina, favoreceram o

plântio devido à redução do grau de inclinação do talude. Porém, devido aos materiais utilizados em sua construção (bambu e sacos de rafia) estes necessitam de constante manutenção. É necessário ainda que este seja adubado, pois como os patamares foram construídos a partir do material do próprio talude, estes se apresentam pouco férteis, desfavorecendo o desenvolvimento da vegetação.

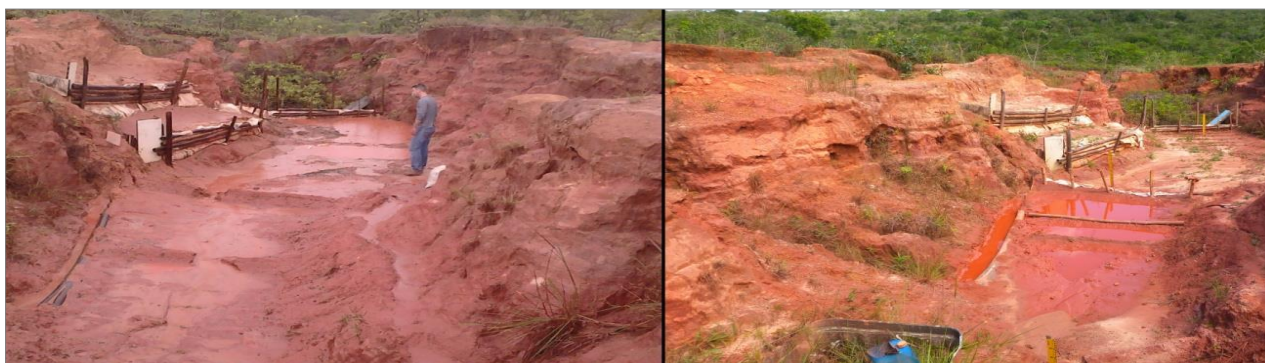


Figura 2- (A) Local após um episódio de intensa chuva, observe que os fluxos tiveram energia o suficiente para romper todas as barreiras criadas ao longo da ravina. (B) Após o reforço com bambu e sacos de rafia, as barreiras se mostraram mais eficientes na dissipação da energia.

Fonte: MACHADO, 2014.

5.3. Observações quanto aos resultados obtidos no processo inicial de revegetação

Calopogônio (*Calopogonium mucunoides*)

Esta espécie apresentou resultados diferentes, influenciados pelas diferentes formas de manejo aplicadas. Durante a pesquisa, foram

utilizadas duas formas de manejo do solo para efeito comparativo. Em um local, realizou-se apenas a descompactação do solo e o plantio das sementes em seguida. Em outro local, aplicamos uma camada de matéria orgânica (estrupe de vaca) sobre o solo, onde foram inseridas as sementes e em seguida fixou-se uma tela hexagonal de arame (Figura 3).

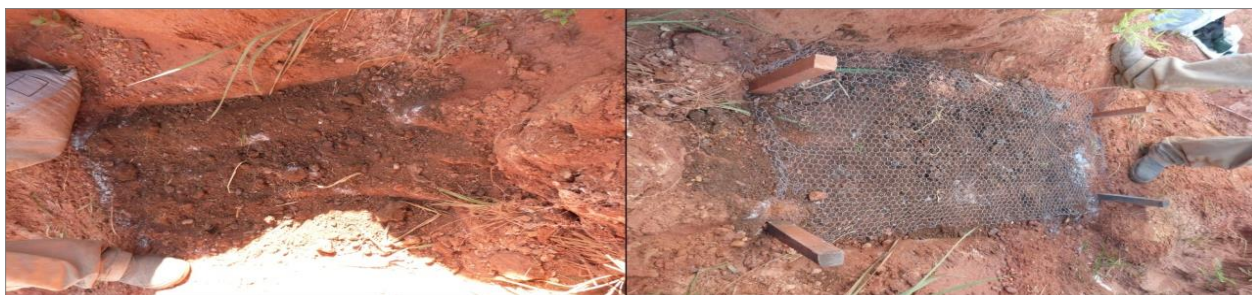


Figura 3 - Aplicação de matéria orgânica e fixação da tela hexagonal.

Fonte: MACHADO, 2014.

De modo geral pode-se perceber que seu crescimento é lento embora apresente boa

densidade de cobertura. Especificamente em relação à primeira forma de manejo utilizada,

nota-se que fragilidade no período inicial de desenvolvimento da planta inviabiliza a utilização desta espécie onde os processos erosivos estão mais ativos, ou onde há presença de fluxos concentrados. A taxa de cobertura

nestas condições foi baixa, favorecendo o desenvolvimento de espécies invasoras de crescimento rápido como gramíneas e ervas daninha, prejudicando ainda mais seu desenvolvimento. (Figura 4).

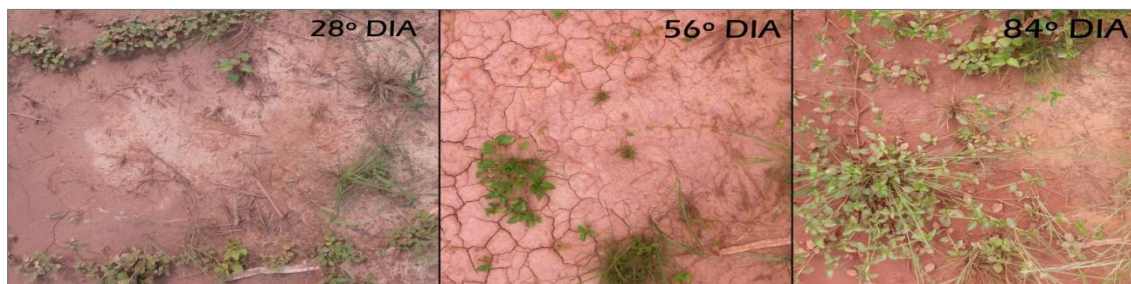


Figura 4 - Desenvolvimento da vegetação ao longo de 84 dias após o plantio da espécie Calopogônio, sendo realizada apenas a descompactação do solo anterior ao plantio.
Org. MACHADO, 2014.

Em contrapartida, com a inserção de matéria orgânica ao solo e a fixação da tela de arame, os resultados foram bastante satisfatórios, sendo que em 56 dias a partir do

plantio das sementes, a taxa de cobertura na parcela de monitoramento (1,m²) chegou a 96,2%. (Figura 5), proporcionando proteção ao solo.

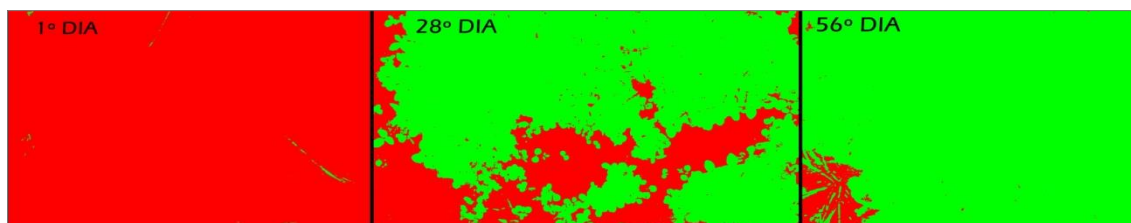


Figura 5 - Evolução da cobertura do solo até o 56º dia a partir do plantio.
Org.: MACHADO, 2014.

Feijão de Porco (*Canavalia ensiformis*)

O feijão de porco possui um hábito de crescimento bastante vigoroso, o que facilita o rompimento da camada superficial do solo quando esta se apresenta compactada pela ação das chuvas. Esta característica pode ser utilizada pensando na consorciação desta espécie com outras de crescimento mais lento e menos vigoroso, como pode ser observado na figura 6.

A outra espécie utilizada no caso foi a Calopogônio. Tanto a velocidade de crescimento quanto a forma são distintas entre as duas espécies, o que pode ser favorável à consorciação quanto ao plantio. O que se pode notar até o momento com certeza é que o feijão de porco facilita o crescimento inicial da Calopogônio por romper a camada superficial do solo além de propiciar sombreamento.



Figura 6: (A) Observe que durante o crescimento inicial do feijão de porco há o rompimento da camada superficial do solo deixando algumas fissuras. (B) Consorciação entre Feijão de Porco e Calopogônio. (C) O hábito de crescimento do feijão deixa espaços entre um indivíduo e outro o que pode favorecer a consorciação com outras espécies (Org. MACHADO, 2014.)

Esta espécie apresentou ainda bom desenvolvimento no que diz respeito à área de cobertura na fase inicial. Após quatorze dias a partir do plantio, a taxa de cobertura na parcela

de monitoramento já se encontrava em 26,77% (1m²), chegando a 93,0% em quarenta e nove dias, como pode ser observado na figura 7.

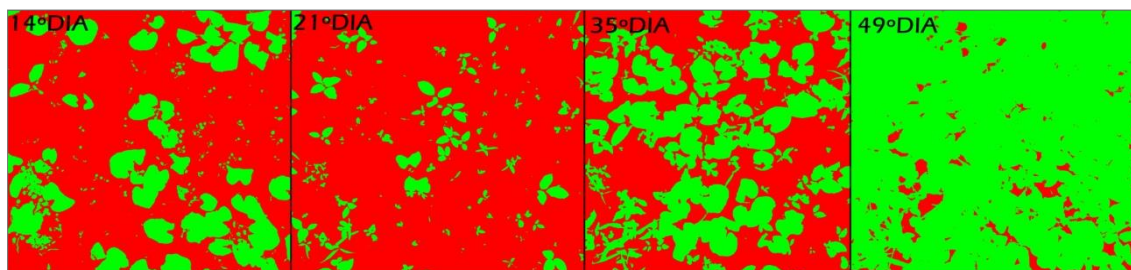


Figura 7: Monitoramento da cobertura do solo pelo Feijão de Porco ao longo de 49 dias
Org. MACHADO, 2014.

Entretanto há alguns cuidados que devem ser tomados, tendo em vista as dificuldades em manejar com espécies de leguminosas no que diz respeito a suscetibilidade ao ataque por formigas cortadeiras. Durante o período de estudos, a planta sofreu significativamente com os ataques por este inseto, sendo necessário iniciar um combate, pois em um dos casos a taxa de cobertura caiu de 26,7% para 3,2% em sete dias. Em contrapartida, a espécie apresentou boa capacidade de rebrota, de modo que após 14 dias, a taxa de cobertura do solo já era de 42,7%, valor superior ao registrado nos primeiros 14 dias após o plantio.

Em contraponto os fatores positivos quanto à utilização desta espécie na recuperação de área degradadas, notou-se que há necessidade associar esta a outras formas de manejo, como as barreiras construídas ao longo da ravina. Seu hábito de crescimento ereto não favorece a retenção de sedimentos e redução significativa da energia dos fluxos superficiais durante os eventos chuvosos.

6. CONCLUSÃO

Os resultados quanto ao processo inicial de revegetação no local, demonstraram o quanto a influencia do clima é determinante para o sucesso do desenvolvimento da vegetação. Dentre as espécies utilizadas a *Calopogonium mucunoides* apresentou resultados satisfatórios quanto à proteção do solo frente à erosão hídrica desde que sejam fornecidas as condições apropriadas para que seu desenvolvimento

ocorra de modo satisfatório. Esta espécie apresentou um crescimento inicial lento, o que a torna imprópria para utilização em locais os quais os processos erosivos estejam atuando de forma muito intensa.

O Feijão de Porco apresentou rápido crescimento, e vem se adaptando bem as condições adversas do local. Entretanto, notou-se que devido sua forma de crescimento, é necessário que este seja utilizado em consorcio com outras espécies, preferencialmente de crescimento mais lento, e com maior densidade de cobertura do solo para que haja efetivamente um controle sobre a ação dos processos erosivos.

As medidas físicas adotadas apresentaram resultados positivos, sendo que as barreiras ao longo da ravina favoreceram o desenvolvimento da vegetação devido à redução da energia dos fluxos superficiais durante os eventos chuvosos. Dentre as medidas tomadas, a que apresentou melhores resultados foi a adição de matéria orgânica no solo, influenciando diretamente nos resultados obtidos até então.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. H. M. F. de. **Efeito do manejo sobre a qualidade do substrato e o desenvolvimento de espécies arbóreas do cerrado em uma cascalheira no distrito federal**. 2006. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2006.

- ARAUJO, G. H. S.; ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. T. **Função da Vegetação Na Estabilidade de Encostas**. In: ARAUJO, Gustavo Henrique de Sousa; ALMEIDA, Josimar Ribeiro de; GUERRA, Antonio José Teixeira. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Betrand Brasil, 2009. Cap. 5, p. 111-164.
- BEZERRA, J. F. R. **Avaliação de geotexteis no controle da erosão superficial a partir de uma estação experimental, Fazenda do Glória – MG**. 2006. 118 f. Dissertação (Mestrado em Geografia e Gestão do Território) Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.
- CARVALHEIRA, M. S. **Avaliação do estabelecimento de espécies de cerrado sentido restrito, a partir do plantio direto de sementes na recuperação de uma cascalheira na Fazenda Água Limpa – UNB**. 2007. 42 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Brasília, Brasília, 2007.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro,RJ). Manual de métodos de análise de solo / Centro Nacional de Pesquisa de Solos. – 2. ed. rev. atual. – Rio de Janeiro, 1997. 212p. : il. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos ; 1).
- GUARIZ, H. R., et al. **Variação da umidade e da densidade do solo sob diferentes cobertura vegetais**. In: XIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. **Anais...**. Natal: Inpe, 2009. p. 7709 - 7716.
- GUIMARÃES, P. L. O. et al. **Proposta de procedimento para calibração de sensores e medidores de umidade do solo (Soil Moisture)**. In: CONGRESSO DA QUALIDADE EM METROLOGIA, 10., 2010, São Paulo. **Anais...**. São Paulo: Ni, 2010. p. 1 - 8.
- MAGALHÃES, R. A. **Erosão: definições, tipos e formas de controle**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROSÃO, 2001, Goiânia. **Anais...**. Goiânia: Sn, 2001. p. 1 - 11. Disponível em: <http://www.labogef.iesa.ufg.br/links/simposio_erosao/articles/T084.pdf>. Acesso em: 05 set. 2013.
- MOREIRA, P. R. **Manejo do solo e recomposição da vegetação com vistas à recuperação de áreas degradadas pela extração de Bauxita, Poços de Caldas, MG**. 2004. 154 f. Tese (Tese em Biologia Vegetal) Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2004.
- PINESE JÚNIOR, J. F.; CRUZ, L. M.; RODRIGUES, S. C. **Monitoramento de erosão laminar em diferentes usos da terra, Uberlândia - MG**. Sociedade & Natureza, Uberlândia, v. 20, n. 2, p.157-175, dez. 2008.
- ROSS, J. L. S. 1994. **Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados**. Revista do Departamento de Geografia, n.8, p.63-74.
- SILVA, A. H. de. **Medidas físicas e biológicas com potencial para uso em recuperação de voçoroca no município de Uberlândia – MG**. 2010. 136 f. Dissertação (Mestrado em Geografia e Gestão do Território) Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia 2010.
- USDA Soil Conservation Service. **Predicting rainfall erosion losses: a Guide to Conservation Plannig**. USDA Agricultural handbook, nº 537, Washington, DC., 1978.