



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO

CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA

DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

BRENNER AUGUSTINHO DA SILVA

**TERRACEAMENTO DE UMA ÁREA DEGRADA COMO MEDIDA
CORRETIVA NO IFMT CUIABÁ – BELA VISTA**

Cuiabá – MT

2017



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO

CAMPUS CUIABÁ - BELA VISTA

DEPARTAMENTO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

BRENNER AUGUSTINHO DA SILVA

**TERRACEAMENTO DE UMA ÁREA DEGRADA COMO MEDIDA
CORRETIVA NO IFMT CUIABÁ – BELA VISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Tecnologia em Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso Campus Cuiabá - Bela Vista para obtenção de título de graduado, orientado pelo Professor Ms. James Moraes de Moura

**Cuiabá – MT
Fevereiro de 2017**

**Divisão de Serviços Técnicos. Catalogação da Publicação na Fonte. IFMT Campus
Cuiabá Bela Vista
Biblioteca Francisco de Aquino Bezerra**

S586t

Silva, Brenner Augustinho da.

Terraceamento de uma área degradada como medida corretiva no IFMT Cuiabá – Bela Vista. / Brenner Augustinho da Silva._ Cuiabá, 2017.

27 f.

Orientador: Prof. Ms. James Moraes de Moura

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)_. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso. Campus Cuiabá – Bela Vista. Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental.

1. Degradação – TCC. 2. Contenção – TCC. 3. Voçoroca – TCC. I. Moura, James Moraes. II. Título.

IFMT CAMPUS CUIABÁ BELA VISTA CDU 504.06(817.2)
CDD 363.7.98172

BRENNER AUGUSTINHO DA SILVA

**TERRACEAMENTO DE UMA ÁREA DEGRADA COMO MEDIDA
CORRETIVA NO IFMT CUIABÁ – BELA VISTA**

Trabalho de Conclusão de Curso Superior em Tecnologia em Gestão Ambiental, submetido à Banca Examinadora composta pelos Professores convidados e do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Graduado.

Aprovado em 08 de fevereiro de 2017.



Cuiabá – MT
Fevereiro de 2017

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Área de coleta no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista.....	12
Figura 02: Área degradada estudada no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista.....	13
Figura 03: Medidas realizadas para cálculo da declividade no ponto de coleta no IFMT Cuiabá Bela Vista.....	14
Figura 04: Curvas de níveis, para deslocamento de água no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista.....	15
Figura 05: ITMP 600, aparelho utilizado para coletas de dados.....	17
Figura 06: Readequação da área no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista em T1.....	19
Figura 07: Monitoramento em T2 da área readequada no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista.....	20
Figura 08: Monitoramento em T3 no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista.....	21
Figura 09: Monitoramento em T4 no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista.....	21
Figura 10: Monitoramento em T5 no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista.....	22
Figura 11: Monitoramento em T6 no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista.....	22
Figura 12: Dados climatológicos de Temperatura (°C) e Umidade Relativa do Ar (%), obtidos na coleta no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista.....	23
Figura 13: Dados climatológicos de Nebulosidade (%) e Luminosidade (Lux) obtidos na coleta no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista.....	23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
2.1 Área de estudo.....	11
2.2 Metodologia de coleta de dados.....	13
2.3 Análise descritiva de dados.....	17
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
5. RECOMENDAÇÕES.....	25
6. REFERÊNCIAS	25



CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM GESTÃO AMBIENTAL

TERRACEAMENTO DE UMA ÁREA DEGRADADA COMO MEDIDA CORRETIVA NO IFMT CUIABÁ – BELA VISTA

SILVA, Brenner Augustinho da¹

MOURA, James Moraes de²

RESUMO

Com o grande crescimento desordenado da população, muitas áreas, que deveriam ser preservadas, estão sendo degradadas com a expansão territorial, construções e utilização dos bens naturais para praticas agrícola e pecuária. Por conta desta degradação, este trabalho consistiu na contenção por terraceamento de uma área degradada localizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso – IFMT Campus Cuiabá Bela Vista, monitorando a contenção de parte de uma voçoroca. Esta voçoroca tem sofrido lixiviação por conta da estação chuvosa nos últimos anos na área, sendo ainda potencializada pela ação de uma nascente próxima, gerando alagamento e encharcamento do solo local, ocasionando erosões subterrânea e superficial em seu perfil. Construiu-se o terraceamento em uma parte desta voçoroca com aplicação de uma técnica simples e de baixo custo, utilizando-se de uma tela para a aplicação de gramíneas com o intuito de diminuir a declividade do local e o desmoronamento do solo e maximizar o escoamento das águas. Como método, desbastou-se as encostas da voçoroca, reduzindo sua inclinação para a aplicação da tela e fixação das gramíneas. O monitoramento da área foi realizado em 6 tempos (T1 a T6), entre novembro de 2016 e janeiro de 2017, acompanhando-se o desenvolvimento das gramíneas, realizando-se curvas de nível no solo, e registrando-se as variáveis climatológicas de Temperatura (°C), Luminosidade (Lux), Umidade (%), nebulosidade, além de registros fotográficos para efeito de comparação durante os períodos estudados. Como resultado, observou-se que não houve desenvolvimento da gramínea Braquiária (*Brahicaria* sp.) em T1. Já em T2, foi realizada uma redução da inclinação nas bordas da voçoroca por causa das condições climáticas (chuvas), bem como a readequação da área fixando-se

¹ Discente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFMT Campus Cuiabá Bela Vista – E-mail: brennerbas@hotmail.com

² Docente do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental – IFMT Campus Cuiabá Bela Vista – Mestrado em Agricultura Tropical – FAMEV/UFMT. E-mail: james.moura@blv.ifmt.edu.br

novamente a tela e aplicando-se outras duas espécies de gramíneas “Mato Grosso” (*Paspalum notatum*) e “Esmeralda” (*Zoysia japonica*). Ainda em T2, foram realizadas as curvas de níveis para orientar o escoamento das águas pluviais. Em T3 e T4, observou-se que os ajustes no terraceamento possibilitaram a evolução da recuperação da área, obtendo o crescimento das mudas e diminuição do encharcamento do solo, sendo que ao final de T4 foram adicionadas 35 mudas de gramíneas. Em T5 e T6, deu-se a continuidade do monitoramento afim de garantir a fixação por completa das mudas e a paralização do desmoronamento na área, demonstrando a eficiência da técnica aplicada em curto prazo de estudo. Portanto, pode-se finalmente observar que esta proposta simples é uma medida corretiva eficaz para contenção da voçoroca na área estudada, sugerindo-se que se utilize desta nas demais áreas degradadas do Campus, e que estimule outros acadêmicos a dar continuidade de monitoramento deste projeto.

Palavras-chave: Degradação, Contenção, Voçoroca.

ABSTRACT

The great and disorderly growth of the population has led to the degradation of many areas that should be preserved due to territorial expansion, construction and utilization of natural goods for agricultural and livestock practices. Owing to such degradation, this work consisted in the containment by terracing of a degraded area located in the Federal Institute of Education, Science and Technology of Mato Grosso - IFMT Campus Cuiabá Bela Vista, with the monitoring of the containment of part of a gully. The gully has undergone leaching due to the rainy season in the last years in the area, and has been potentiated by the action of a nearby spring, generating flooding of the soil, causing underground and superficial erosions in its profile. Terracing was constructed in a part of this gully with the application of a simple and low cost technique, using a screen for the application of grasses with the intention of diminishing the slope of the place and the collapse of the ground in order to maximize the water flow. As a method, the slopes of the gullies were thinned, reducing their inclination for the application of the screen and fixing of the grasses. The monitoring of the area was carried out in 6 stages (T1 to T6), between November 2016 and January 2017, following the development of the grasses, performing level contours in the soil, and recording the climatic variables of temperature (°C), luminosity (Lux), humidity (%), cloudiness, in addition to photographic records for comparison effect during the studied periods. As a result, it was observed that there was no development of *Brachiaria* grass (*Brahicaria* sp.) in T1. In T2, a reduction of the slope at the edges of the gully was made due to rainy conditions, as well as the readjustment of the area by fixing the screen and applying two other species of grasses: "Mato Grosso" (*Paspalum notatum*) and "Esmeralda" (*Zoysia japonica*). Still in T2, the level curves were used to guide the drainage of rainwater. In T3 and T4, it was observed that the adjustments in the terracing allowed the evolution of the area recovery, obtaining the growth of the seedlings and the reduction of the soil flooding, and at the end of T4, 35 grass seedlings were added. In T5 and T6, the monitoring was continued in order to ensure the complete fixation of the seedlings and the stoppage of the collapse in the area, demonstrating the efficiency of the technique applied in the short term of study. It was, therefore, possible to finally observe that the simple proposal is an effective corrective measure to contain the gully in the studied area, suggesting that it could be used in other

degraded areas of the Campus, and to encourage other academics to continue monitoring this project.

Key words: Degradation, Containment, Gully

1. INTRODUÇÃO

Com o grande crescimento desordenado da nossa população vários problemas aparecem com o decorrer da expansão territorial, aumentando o processo de urbanização sem planejamento nas construções de cidades, desmatamento para o cultivo da agricultura e pecuária para abastecimento da população, sendo assim aumentando construções desordenadas sem planejamento, portanto áreas onde deveriam ser preservadas são destruídas para construções de casa, prédios, indústrias, asfaltos e até com as práticas de extrações de minérios que, Segundo Silva (2010), “toda e qualquer atividade de exploração dos recursos naturais traz consigo a alteração e degradação do meio ambiente.” Esses são uns dos inúmeros fatores para grandes catástrofes no meio ambiente.

Crescendo a população aumenta automaticamente o consumo populacional que usufruem dos recursos naturais para sua melhor sobrevivência sendo até recursos não renováveis e aumentando as áreas degradadas que depois de explorados não terão a sua recuperação própria, Segundo Soares (2012), “O solo e a água, são os que mais sofrem com os efeitos da degradação, a modificação de suas características são logo percebidas”.

Com a retirada de matas e vegetação nativa, com uso e ocupação do solo, além do local perder suas características naturais do solo e vegetação, ocasiona danos que não recuperam naturalmente tendo que ter o auxílio do homem para recuperar, mas as vezes sendo até irreversíveis os impactos ocasionados e podendo ter a modificação do relevo com erosões, voçorocas, que se não recuperada pode afetar futuramente as nascentes, lagos e rios, podendo até promover a escassez de água ou mesmo ocasionando a eutrofização, devido o acúmulo de nutrientes escoado do solo para os rios, tendo crescimento de plantas desordenadas que afeta a oxigenação da água, tendo aí a morte de animais e microrganismos ali existentes, causando deformidades no ecossistema.

Áreas degradadas são consideradas extensões naturais que perderam a capacidade de recuperação natural após sofrerem distúrbios, podendo essa degradação ser um processo induzido pelo homem ou por algum acidente natural que diminui a atual e futura capacidade produtiva do ecossistema (MOREIRA, 2004).

No Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Matogrosso Campus Cuiabá- Bela Vista, o grande problema é a voçoroca.

A voçoroca é uma grande incisão aberta no solo, geralmente com paredes íngremes e fundo chato, conectada ou não a rede de drenagem que se configura numa das principais feições erosivas resultantes do manejo inadequado do solo. Erosões do tipo voçorocas podem chegar a vários metros de comprimento e de profundidade, devido ao fluxo de água que é possibilitado em seu interior, causando uma grande movimentação de partículas. Algumas voçorocas podem chegar até mesmo ao nível do lençol freático do local onde ocorrem (SOARES, 2012).

A voçoroca originou-se pelo processo de lixiviação, tendo a existência de uma nascente na parte superior, onde com a grande quantidade de água da chuva ocorre o alagamento e o solo foi se erodindo e surgindo a grande escavação profunda devido a erosão subterrânea e superficial. Porém “a formação de voçorocas pode ocorrer também pela falta de planejamento e gerenciamento das águas das chuvas como, construção de estradas, cercas, infraestruturas, com ordenamento da enxurrada em um único ponto sem estratégia de dissipação de energia, etc (DAEE, 1989).

A voçoroca é uma grande incisão aberta no solo, geralmente com paredes íngremes e fundo chato, conectada ou não a rede de drenagem que se configura numa das principais feições erosivas resultantes do manejo inadequado do solo. (ALBUQUERQUE, 2008).

Erosões do tipo voçorocas podem chegar a vários metros de comprimento e de profundidade, devido ao fluxo de água que é possibilitado em seu interior, causando uma grande movimentação de partículas. Algumas voçorocas podem chegar até mesmo ao nível do lençol freático do local onde ocorrem. (FERREIRA, 2007).

A erosão é um problema ambiental causado tanto por causas naturais que podem ser com a chuva em grande quantidade no solo provocando deslizamentos, os ventos e a mudança de temperatura, e por causas humanas com o desmatamento retirando a cobertura vegetal do solo que fica exposto e perde sua consistência devido a falta de plantas e raízes que se fixam no solo.

Além da desfiguração da paisagem a erosão através da lixiviação escoar terra e nutrientes para as nascentes e rios ocasionando assoreamento de rios e a eutrofização na água, além de deixar a camada superficial do solo com poucos nutrientes. Segundo Salvador e Miranda (2007), a degradação de uma área verifica-se quando a vegetação e a fauna são destruídas, removidas ou expulsas; a camada de solo fértil é perdida, removida ou coberta afetando os corpos superficiais ou subterrâneos de água.

Uma vez que a área degradada é constituída de impactos naturais, como as chuvas, ou até mesmo por ações do homem, como o desmatamento para as construções, surgem erosões e voçorocas no solo, descobrindo-o e diminuindo a forragem de plantas, impedindo assim a fixação de plantas e nutrientes nestes ambientes.

De acordo com o artigo 3º do decreto 97.632 da Legislação Federal Brasileira (BRASIL, 1989), o objetivo da recuperação é o “retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano pré-estabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente”.

O método de terraço é uma pratica comum para controle da erosão.

O terraço é uma combinação de um canal relativamente largo e raso com um camalhão ou dique de terra, dispostos transversalmente ao declive, e que tem por função interceptar o deflúvio ou escoamento superficial, forçando a absorção pelo solo ou drenagem lenta e segura do excesso de água. Assim o terraço protege a faixa de terra que lhe fica imediatamente abaixo, e, para a proteção do terreno, o sistema deve começar na parte mais alta, antes que o deflúvio adquira volume e velocidade com capacidade erosiva (CSAC, 2014).

Os terraços têm a finalidade de reter e infiltrar, ou escoar lentamente, as águas provenientes da parcela do lançante imediatamente superior, de

forma a minimizar o poder erosivo das enxurradas cortando o declive. O terraço permite a contenção de enxurradas, forçando a absorção da água da chuva pelo solo, ou a drenagem lenta e segura do excesso de água (EMBRAPA, 2017).

Segundo Silva (2010) considera-se que as espécies exóticas se adaptaram com eficiência, pois o tempo que uma comunidade arbustivo-arbórea leva para atingir sua estabilidade ecológica deve ser contado em décadas, e não de alguns anos ou meses, demandando com isso, a necessidade de proteção do espaço, o manejo as área e continuidade de propósitos.

Toda a construção e dimensionamento do terraço pode ser baseado na cartilha fornecida pela EMBRAPA - Construção de Terraços para Controle de Erosão Pluvial do Estado do Acre (WADT, 2003).

Sendo assim, o método paralisa os danos causados pela lixiviação, tornando solo mais assegurado e evitando o escoamento de terra e nutrientes, com local propício para desenvolver crescimento e germinação de outras espécies nativas.

Sem assim, o objetivo deste trabalho foi de recuperar uma área degradada utilizando-se o terraceamento em uma área contendo voçoroca localizada no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista, como medida corretiva e minimização da degradação do solo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O IFMT campus Cuiabá- Bela Vista, localizado na cidade de Cuiabá, capital do estado de Mato Grosso, bairro Bela Vista, na esquina da Avenida Juliano da Costa Marques com a Avenida Oátomo Canavarros, conta com uma área de cerca de 144.000 m² (quatrocentos e quarenta e quatro mil metros quadrados). Foi inaugurado em 13 de setembro de 2006 e autorizado o funcionamento pela Portaria

Ministerial nº. 1.586, de 15 de setembro de 2006, na época chamava-se Unidade de Ensino Descentralizada Bela Vista – UNED – Bela Vista, era uma extensão do Centro Federal de Educação Tecnológica de Mato Grosso - CEFET-MT (CASTRO JUNIOR, 2011).

O solo da cidade de Cuiabá é classificado como latossolo – que de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, em geral são solos muito intemperizados, profundos e de boa drenagem caracterizam-se por grande homogeneidade de características ao longo do perfil, mineralogia da fração argila predominantemente caulínica.

Segundo o IBGE a formação do local se trata de Savana natural arborizada com florestas de galeria, também conhecida popularmente como cerrado, espécies como, Angico (*Anadenanthera* sp.), Lixeira (*Bauhinia holophylla*), Carobinha (*Jacaranda* sp.) dentre outras, são exemplos da diversidade florística do local.

No IFMT Campus Cuiabá Bela Vista (Figura 01) em sua área verde tem uma escavação profunda devido a lixiviação, portanto trabalhamos em foco em uma parte da voçoroca (Figura 02).



Figura 01: Área de coleta no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista (FONTE: GOOGLE MAPS, 2017).



Figura 02: Área degradada estudada no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista (FONTE: Autor próprio, 2016).

Essa parte da voçoroca trabalhada tem as medidas de 15m (quinze metros) comprimento, com profundidade de 1,5m (um metro e cinquenta centímetros), 80cm (oitenta centímetros) e 60cm (sessenta centímetros).

2.2 Metodologia de coleta de dados

Para desenvolvimento do trabalho foi necessário a utilização dos equipamentos adequados, como: Picareta, enxada, Enxadão, Facão, Carrinho de Mão, estacas de madeiras, Marreta, Tela Hexagonal (feita de arame galvanizado, utilizada para cercar animais.) para preparação da área estudada.

Como a voçoroca possui um formato de caverna foi necessário o auxílio dos equipamentos para quebrar o solo e cortar as raízes para deixar as encostas em um formato inclinado, como uma rampa, mensurando-se a declividade da área de coleta (LIMA, 2010) (figura 03).

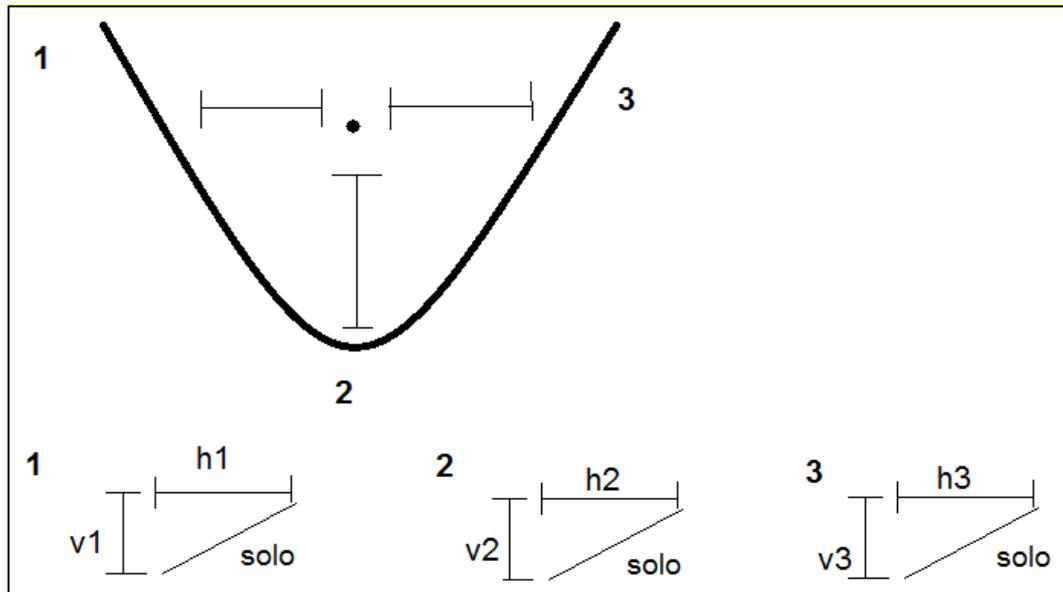


Figura 03: Medidas realizadas para cálculo da declividade no ponto de coleta no IFMT Cuiabá Bela Vista.

Para a medida de declividade, utilizou-se a seguinte equação:

$$D = v/h * 100$$

Equação 01

Onde:

D= declividade (%)

v =comprimento vertical (profundidade)

h= comprimento horizontal

Sendo assim, registrou-se as seguintes declividades na área de coleta (Quadro 01):

Quadro 01: Dados de declividade encontradas na área de coleta no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista.

Pontos	H	v	Declividade (%)
1	2,65m	1,16m	43,77%
2	2,75m	1,05m	38,18%
3	2,35m	1,15m	48,93%

Em seguida, foi aplicada a tela hexagonal fixada com estacas de madeira, que contribui na estabilização e desenvolvimento da vegetação e no controle da erosão (THOMSON e INGOLD, 1986). Esta tela foi colocada cobrindo toda a encosta da voçoroca e fixada para que permaneça firme no local sem sofrer deslizamento com a chuva. Após a fixação, foi plantado mudas de gramíneas para que suas raízes ajudassem na fixação e agregação do solo. A escolha por gramíneas foi devida o crescimento rápido, tolerância a solos com baixos níveis de fertilidade e facilidade na obtenção de mudas.

As gramíneas utilizadas foram: Braquiária (*Brahicaria* sp.); Grama Mato Grosso (*Paspalum notatum*); e Grama Esmeralda (*Zoysia japonica*).

Devido a grande frequência de chuvas, foi necessária a vistoria *in loco* do escoamento da enxurrada e feito duas curvas de níveis para o deslocamento da água, sendo a primeira com 8m (oito metros) de extensão e a segunda com 16m (dezesesseis metros) na intenção de não interferir no local trabalhado (Figura 04).



Figura 04: Curvas de níveis, para deslocamento de água no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista (FONTE: Autor próprio, 2016).

Logo depois que os métodos foram aplicados, houve acompanhamento a cada dez dias, havendo monitoramento entre esses dias, caso houvesse chuva. Com o monitoramento foi possível verificar a posição da tela, sua fixação e deslocamento caso tivesse acontecido, e germinação das mudas. O monitoramento ocorreu em seis datas, conforme o quadro 02 a seguir:

Quadro 02: Tempos e datas de coleta na área estudada.

Tempos	Datas de Coleta
T1	21/11/2016
T2	30/11/2016
T3	10/12/2016
T4	20/12/2016
T5	30/12/2016
T6	10/01/2017

O primeiro tempo foi dia da readequação, e continuou entre os meses de novembro/2016 a janeiro/2017. Para observação do desenvolvimento das mudas e reajustes caso necessário. Os tempos foram feitos na parte da manhã, nos horários entre as 10 horas e 11 horas e 30 minutos, na ocasião fotos do desenvolvimento foram feitas como registro fotográficos e coleta de dados nos seis Tempos de Coleta (T1 a T6).

Nestes tempos de monitoramento, obteve-se também registros de fotos do desenvolvimento do projeto e coleta de dados como Temperatura (°C), Luminosidade (Lux), Umidade (%) pelo equipamento ITMP 600 Instrutemp Digital Environment Multimeter (Figura 05) e nebulosidade do local.



Figura 05: ITMP 600, aparelho utilizado para coletas de dados (FONTE: Autor próprio, 2017).

2.3 Análise descritiva de dados

No início do trabalho foi utilizado mudas de Braquiária (*Brachiaria* sp.) aplicada na tela, mas com o não desenvolvimento das mesmas por ser um solo muito encharcado em épocas chuvosas, e também por ter ocorrido um pequeno desmoronamento no T1, foi feita uma readequação no local trabalhado. Foram feitas mudanças na inclinação das encostas da voçoroca e fixação da tela, e aplicamos dez placas de Grama Esmeralda (*Zoysia japonica*) nos locais com maior frequência de escoação de água e mudas de Grama Mato Grosso (*Paspalum notatum*) em toda a encosta. Devido o desbarrancamento foi feito um monitoramento em dia de chuva para ver por onde a água escoava fizemos duas curvas de níveis para desvia o fluxo em direção a voçoroca.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo do trabalho foi em a aplicação da primeira etapa para a recuperação de uma área degradada, na qual foco central em conter o desenvolvimento da voçoroca que estava em crescimento constante diariamente.

Utilizamos um método de baixo custo, mas bastante eficaz no problema trabalhado, por proporcionar uma rápida estabilização do solo, tornando mais assegurado; e permitindo o desenvolvimento de novos tipos de plantas no local, sendo assim, estancando a evolução da voçoroca, reduzindo a perda do solo e nutrientes e melhorando a paisagem local com uma forma eficaz.

De acordo com D'alterio e Valcarcel (1996), o uso de cobertura vegetal (medida biológica) como medida mitigadora dos impactos ambientais é uma opção coerente, prática e econômica, embora apresente dificuldades de adaptação inerentes a declividade do terreno e a composição.

A primeira parte aplicada T1 não obteve êxito, pois a vegetação aplicada na qual foi a Braquiária (*Brachiaria* sp.) não teve desenvolvimento no local também interrompido o desenvolvimento por um pequeno desmoronamento na encosta por condições climáticas, no qual foi preciso aplicar outras medidas, como readequação, criação de curva de nível e utilização de outras espécies de gramíneas. Essas medidas consistem no emprego de uma estratégia emergencial de reversão da problemática ambiental em curto prazo, criando condições para que as medidas biológicas atuem em médio prazo (VALCARCEL; D'ALTERIO, 1998).

Com a readequação do local e a mudança de espécie utilizada, o local apresentou um bom desenvolvimento com as duas espécies de gramíneas a Grama Mato Grosso (*Paspalum notatum*) em mudas e a Grama Esmeralda (*Zoysia japonica*) em pequenas placas aplicadas na área onde tinha maior escoamento e desmoronamento de solo, e através da verificação da necessidade da curva de nível para desviar a enxurrada e não afetar a área trabalhada, onde teve um bom desenvolvimento, então foi feito monitoramentos em seis tempos T1 até T6 com a obtenção de registros fotográficos e dados coletados, sendo que tendo chuva entre

os dez dias teria o acompanhamento no local para reajustes mesmo não sendo a data exata do monitoramento.

Mesmo o tempo sendo aproximadamente de dois meses de monitoramento do trabalho aplicado, percebeu-se que foi obtido um bom desenvolvimento das espécies introduzidas na segunda fase, que começou em novembro de 2016. As gramíneas apresentaram crescimento tanto na horizontal quanto na vertical, se expandindo e se enraizando, tornando uma cobertura do solo, criando assim propriedades que geram condições básicas para o estabelecimento e desenvolvimento de outras espécies vegetais de forma natural e espontânea, acelerando dessa forma o processo ecológico no local.

Nas imagens abaixo é possível observar o local readequado com outras duas espécies de gramíneas devido ao não desenvolvimento da Braquiária (*Brachiaria* sp.) já utilizada e desmoronamento ocorrido por condições climáticas, sendo então aplicado em dez pequenas placas de Grama Esmeralda (*Zoysia japonica*) e mudas de Grama Mato Grosso (*Paspalum notatum*) (Figuras 06A, 06B e 06C). Em seguida foram efetuadas duas curvas de nível (figura 06D) para conter a velocidade da água.

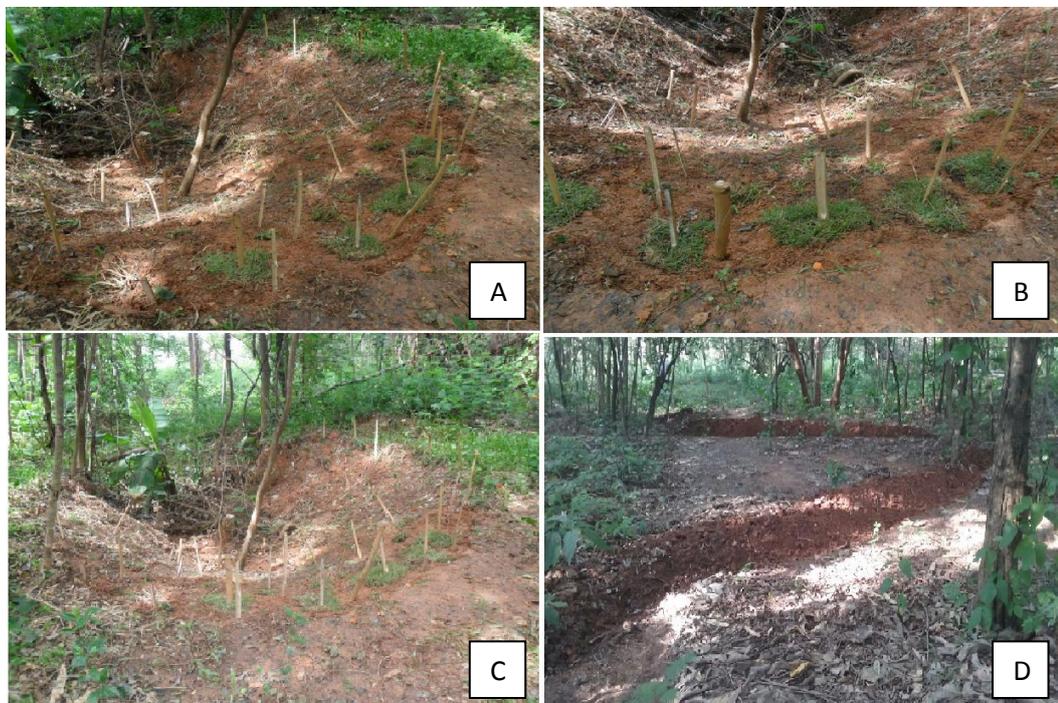


Figura 06: Readequação da área no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista em T1 (FONTE: Autor próprio, 2016).

Segundo Rodrigues; Gandolfi (1998) e Silva (2010), deve-se considerar que a escolha da vegetação implantada possa ter sua influência neste problema, em que a escolha de plantas adaptadas ao ambiente em que serão inseridas contribui para o sucesso da recuperação.

Em T2, a área já estava readequada e notou-se que as gramíneas se adaptaram ao local, fixaram-se no solo tornando o terraço assegurado, sem sofrer interferência das condições climáticas no local (figura 07)

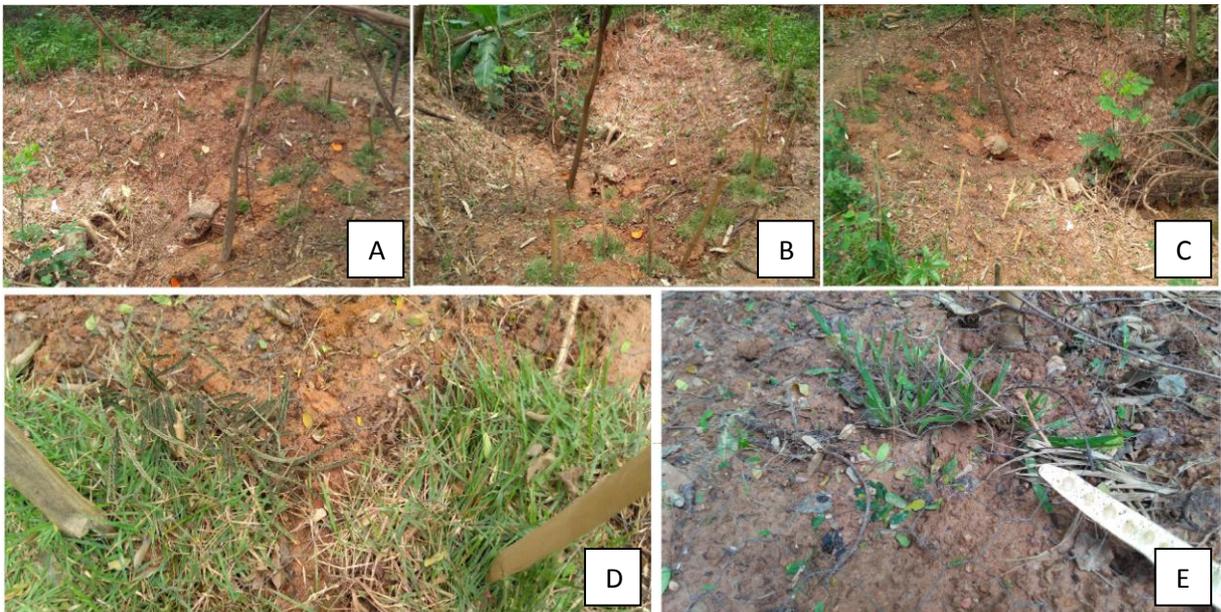


Figura 07: Monitoramento em T2 da área readequada no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista (FONTE: Autor próprio, 2016).

Em T3, foi observado que as gramíneas continuam em desenvolvimento, não ocorreu nenhuma alteração nas mudas, nem interferência na declividade do terreno devido condições climatológicas e nem na tela fixada (figura 08).

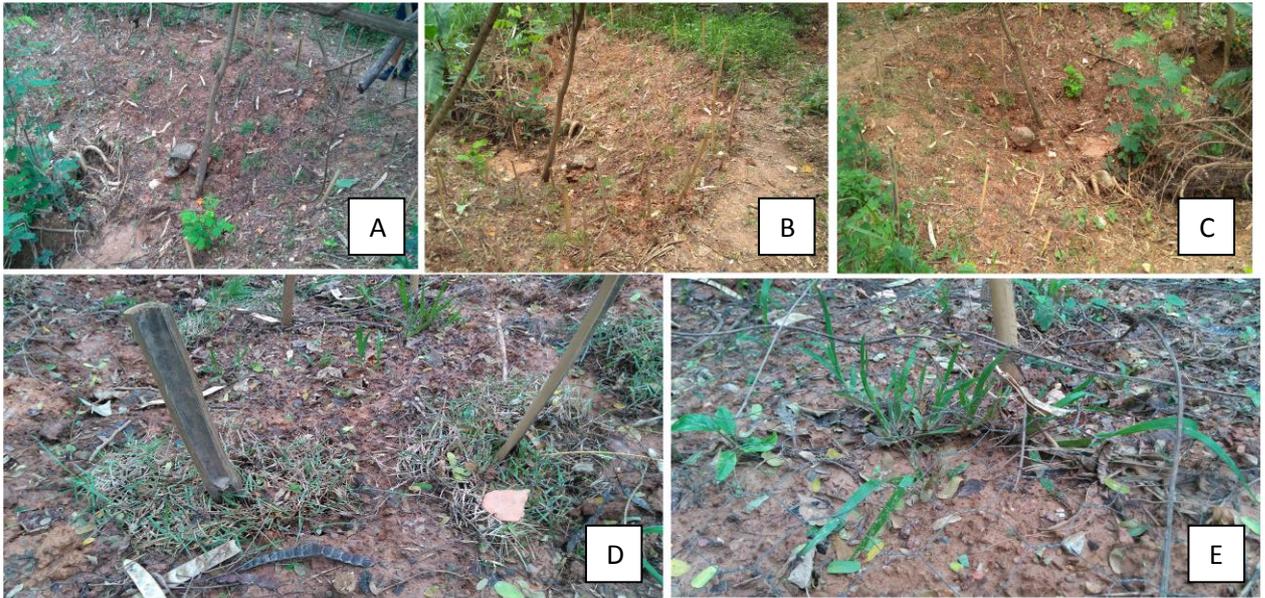


Figura 08: Monitoramento em T3 no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista (FONTE: Autor próprio, 2016).

Em T4, já se notou o desenvolvimento e crescimento das gramíneas e vegetação, portanto para melhor preencher espaços em que se encontrava-se sem mudas, foi acrescentado aproximadamente 35 pequenas mudas de Grama Mato Grosso (*Paspalum notatum*), conforme figura 04. Da mesma forma, observou-se um ligeiro crescimento destas mudas em T5 (figura 10).

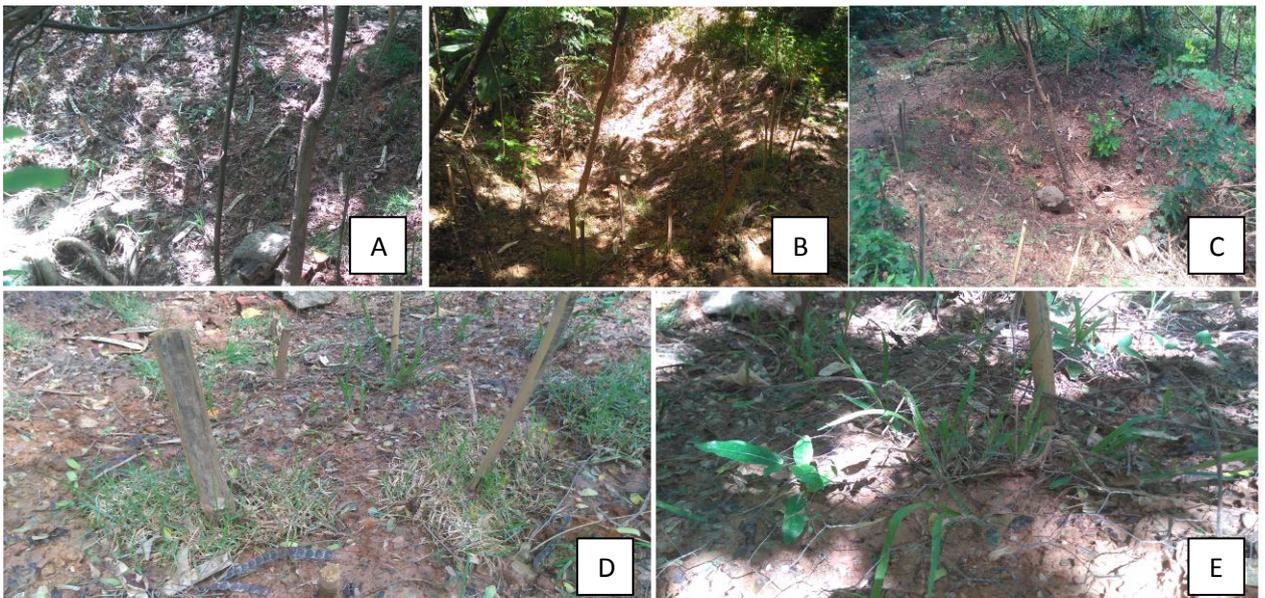


Figura 09: Monitoramento em T4 no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista (FONTE: Autor próprio, 2016).

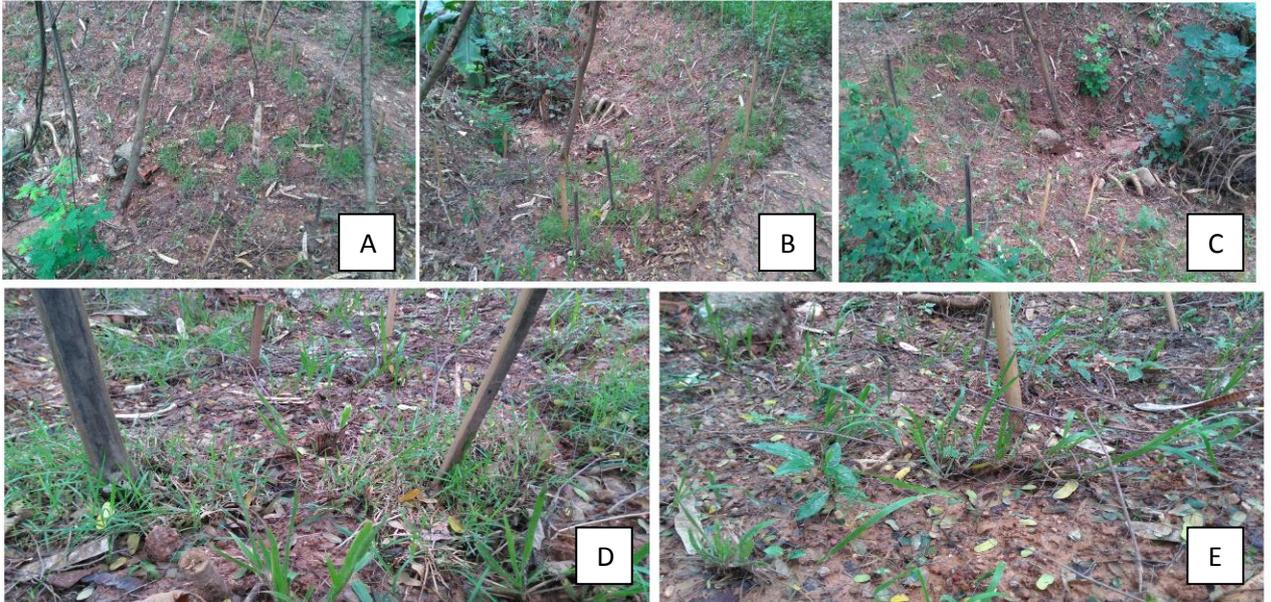


Figura 10: Monitoramento em T5 no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista (FONTE: Autor próprio, 2016).

Em T6, enfim, notou-se que mesmo em pouco tempo obteve um bom resultado e desenvolvimento das gramíneas e também de novas espécies naturais em volta e entre os terraços, tanto em crescimento horizontal quanto vertical se alastrando e enraizando tornando um solo mais assegurado, e assim tendo melhor infiltração da água no solo.



Figura 11: Monitoramento em T6 no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista (FONTE: Autor próprio, 2017).

Observado os dados climatológicos (figuras 12,13) durante os períodos de coleta, observou-se que as variações não interferiram nas condições do relevo da área estudada, isso demonstra que a técnica de terraceamento utilizada na área foi eficiente evitando que algo acontecesse ou ocorressem maiores deslizamentos, isso é reforçado pela declividade que durante o início de coleta até o fim esse percentual de inclinação não se alterou durante o período de estudo.

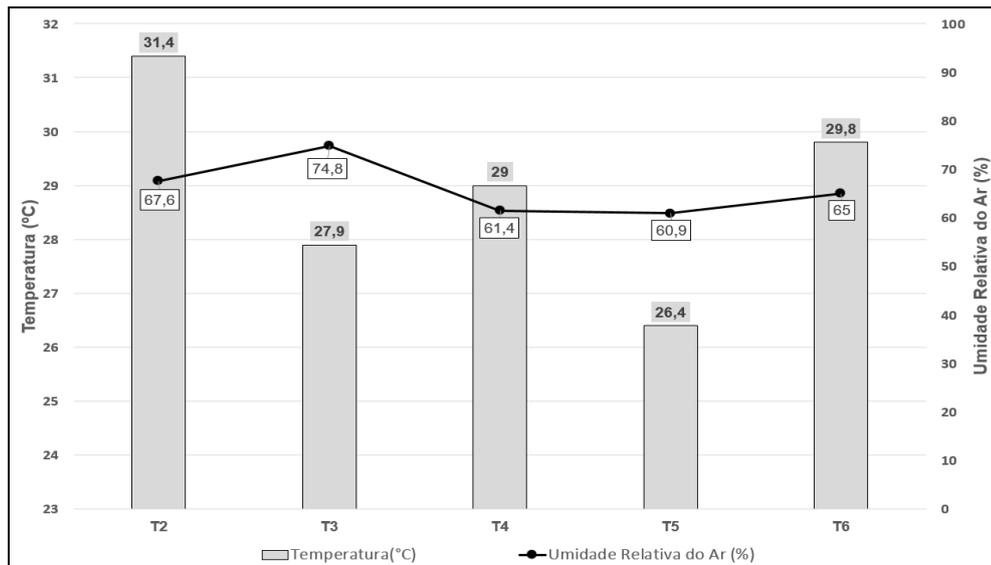


Figura 12: Dados climatológicos de Temperatura (°C) e Umidade Relativa do Ar (%), obtidos na coleta no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista (FONTE: Autor próprio, 2017).

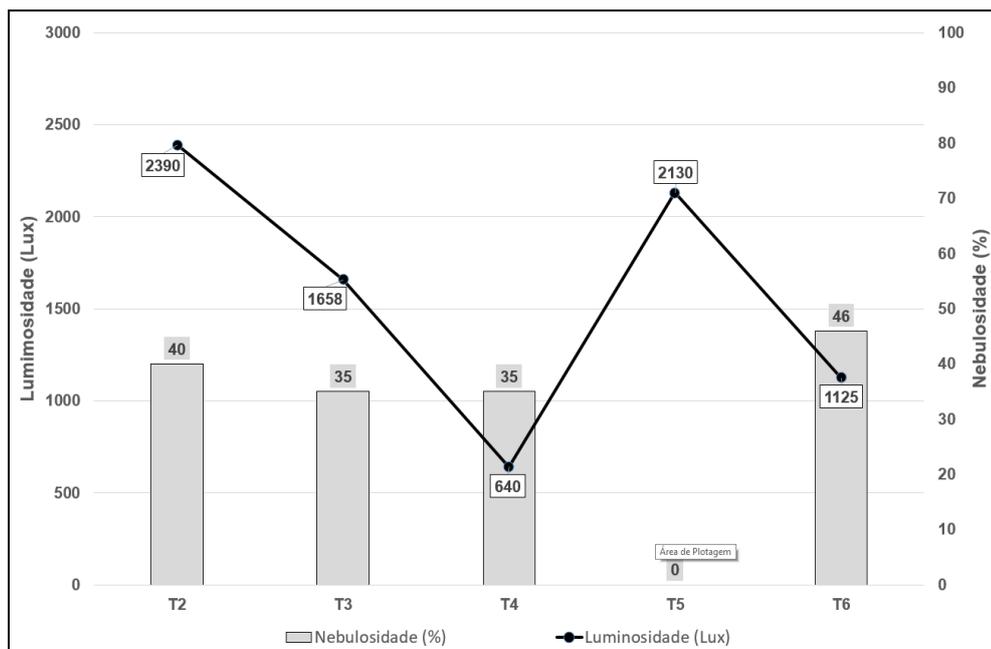


Figura 13: Dados climatológicos de Nebulosidade (%) e Luminosidade (Lux), obtidos na coleta no IFMT Campus Cuiabá Bela Vista (FONTE: Autor próprio, 2017).

Observou-se, portanto que o terraceamento foi eficiente sobre a área estudada, e que este método utilizando espécies exóticas de gramíneas é eficaz devido a maior eficiência em se adaptar a condições precárias.

Segundo Silva (2010) considera-se que as espécies exóticas se adaptaram com eficiência, pois o tempo que uma comunidade arbustivo-arbórea leva para atingir sua estabilidade ecológica deve ser contado em décadas, e não de alguns anos ou meses, demandando com isso, a necessidade de proteção do espaço, o manejo da área e continuidade de propósitos.

Portanto a metodologia através de estudos pode ser replicado para as outras demais áreas degradadas dentro do campus.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução desse trabalho para a contenção da erosão teve êxito, podendo este projeto ser aplicado ao longo da área total em degradação, permitindo a recuperação futura da área estudada.

A prática aplicada teve foco central na contenção da erosão, onde vem se alastrando diariamente e causando grandes voçorocas na área ocasionando impactos até mesmo irreversíveis.

E com a prática e métodos utilizados foi benéfico para a área trabalhada, e bastante eficaz, interrompendo o crescimento da voçoroca em época de estação chuvosa com maior frequência.

5. RECOMENDAÇÕES

Permitir a continuidade do projeto e monitoramento durante o período do ano pode trazer formas de minimização da declividade por meio de técnicas como aterramento, sendo que o nível de declividade ideal sugerido pela EMBRAPA é de 15% a 18%, e plantio de mais mudas, como já está previsto em propostas anteriores para esse plano de recuperação de áreas degradadas.

Através desse projeto, é possível fazer com que essas etapas sejam cumpridas e permita o surgimento de mais projetos que deem continuidade a essa etapa cumprida, pois são medidas com desenvolvimento em longo prazo.

Como é de interesse da instituição, fomenta-se que esse tipo de projeto tenha expansão da técnica utilizada para a preservação das áreas verdes dentro do campus.

6. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F.N.B. **Erosão por Voçoroca na Área urbana de Eunápolis (Bahia): Início, Evolução e “Reabilitação”**. Bahia: IFBA, 2008.

CASTRO JUNIOR, E. J: **Sistema de Gestão Ambiental: Desenvolvimento de um modelo aplicado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso *campus* Cuiabá Bela Vista**. 2011. 86p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Bela Vista. Cuiabá, 2011.

CFB – CONSTITUIÇÃO FEDERAL BRASILEIRA. **Decreto Nº 97.632 de 10 de abril de 1989**. Disponível em:
<<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=21>>. Acesso em: 05 de fevereiro de 2012.

CSAC-Consorcio Santo Antônio Civil. **Plano de Recuperação de Áreas Degradas; PRAD; Rev.01. 111p. p.43. 2014.**

D’ALTERIO, C. F. V.; VALCARCEL, R. Medidas Físico-Biológicas de Recuperação de áreas Degradadas: “Avaliação das Modificações Edáficas e Fitossociológicas”. In: VI Jornada de Iniciação Científica. **Resumos...**, UFRRJ. 137p. p.52. 1996.

DAEE-**Departamento de Águas e Energia Elétrica**. Controle de erosão: bases conceituais e técnicas; diretrizes para o planejamento urbano e regional; orientações para o controle de voçorocas urbanas. São Paulo: DAEE/IPT, 1989, 92 p.

EMBRAPA. **Levantamento e Conservação do Solo**; Práticas Conservacionistas de Solos e Águas, 2017. Disponível em: <<http://www.cpatc.embrapa.br/conservasolo/imagens/9.pdf>>. Acesso em: 20 de janeiro de 2017.

FERREIRA, R. R. M.; FERREIRA, V. M.; TAVARES FILHO, J.; RALISCH, R. Origem e evolução de voçorocas em Cambissolos na bacia do alto Rio Grande, Minas Gerais. In: **XXXI Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, 2007, Gramado-RS. Anais, 2007.

LIMA, J. M.; OLIVEIRA, G. C.; MELO, C. R. Disciplina GCS 104 Conservação do Solo e da Água Notas de Aulas Práticas, **Universidade Federal de Lavras Departamento de Ciência do Solo**, 2010, 62p.

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**. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 139p.

PEREIRA, A. R. **Como selecionar plantas para áreas degradadas e controle de erosão**. Belo Horizonte, MG: FAPI, 2008.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Restauração de florestas tropicais: subsídios para a definição metodológica e indicadores de avaliação e monitoramento. 1998. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. **Recuperação de áreas degradadas**. UFV, Departamento de solos, Sociedade Brasileira de Recuperação de áreas degradadas. Viçosa/MG.

SALVADOR, A. R. F.; MIRANDA, J. S. **Recuperação de áreas degradadas**. IETEC, 2007.

SILVA, K. L. **Recuperação de Áreas Degradadas Pela Mineração: O Caso do Parque Temático Beripoconé (Poconé/MT)**. 2010. 32p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Bela Vista. Cuiabá, 2010.

SOARES, C.F. **PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DE UMA ÁREA DEGRADADA NO INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO GROSSO CAMPUS CUIABÁ – BELA VISTA**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão Ambiental) – Instituto Federal de Mato Grosso, Campus Bela Vista. Cuiabá, 2012.

THONSON, J. C.; INGOLD, T. S. **Use of jute fabrics in erosion control**. Report to the Jute. Market Promotion (Western Europe) Project, International Jute Organisation (IJO), International Trade Centre, UNCTAD/GATT. Project n° RAS/77/04, 1986.

VALCARCEL, R.; D'ALTERIO, C. F. V. Medidas Físico-Biológicas de Recuperação de áreas Degradadas: "Avaliação das Modificações Edáficas e Fitossociológicas". **Revista Floresta e Ambiente**. Vol. 5(1):68-88, jan./dez. 1998.

WADT, P.G.S. Construção de Terraços para o Controle da Erosão Pluvial do Estado do Acre. **Embrapa Acre - Documentos, 85**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2003.