



Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

(Organizadores)

A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine de Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
P933	A preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável [recurso eletrônico] / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável; v. 1) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-536-5 DOI 10.22533/at.ed.365191408 1. Educação ambiental. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Meio ambiente - Preservação. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. CDD 363.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “A Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável” no seu primeiro capítulo aborda uma publicação da Atena Editora, e apresenta, em seus 25 capítulos, trabalhos relacionados com preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Este volume dedicado à preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, traz uma variedade de artigos que mostram a evolução que tem acontecido em diferentes regiões do Brasil ao serem aplicadas diferentes tecnologias que vem sendo aplicadas e implantadas para fazer um melhor uso dos recursos naturais existentes no país, e como isso tem impactado a vários setores produtivos e de pesquisas. São abordados temas relacionados com a produção de conhecimento na área de agronomia, robótica, química do solo, computação, geoprocessamento de dados, educação ambiental, manejo da água, entre outros temas. Estas aplicações e tecnologias visam contribuir no aumento do conhecimento gerado por instituições públicas e privadas no país.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na Preservação do Meio Ambiente e o Desenvolvimento Sustentável, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AJUSTE DE MODELOS HIPSOMÉTRICOS PARA AZADIRACHTA INDICA A. JUSS EM RESPOSTA AO MÉTODO DE CULTIVO NO NORDESTE BRASILEIRO	
Luan Henrique Barbosa de Araújo José Antônio Aleixo da Silva Gualter Guenther Costa da Silva Rinaldo Luiz Caraciolo Ferreira José Wesley Lima Silva Camila Costa da Nóbrega Ermelinda Maria Mota Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.3651914081	
CAPÍTULO 2	12
ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA RECUPERAÇÃO DE VOÇOROCAS NO MUNICÍPIO DE COMODORO – MT	
Jucilene Ferreira Barros Costa Valcir Rogério Pinto Elaine Maria Loureiro Cláudia Lúcia Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.3651914082	
CAPÍTULO 3	25
AMBIENTALISMO, SUSTENTABILIDADE DENTRO DOS PENSAMENTOS DE AZIZ AB`SABER E JEAN PAUL METZGER, DIANTE DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL (12651/2012), COM A AVALIAÇÃO E IMPORTÂNCIA DO C.A.R (CADASTRO AMBIENTAL RURAL)	
Giuliano Mikael Tonelo Pincerato Marcio Túlio	
DOI 10.22533/at.ed.3651914083	
CAPÍTULO 4	38
ANÁLISE EXPLORATÓRIA E DESCRITIVA DAS DIMENSÕES DA ECOINOVAÇÃO: ESTUDO EM HABITATS DE INOVAÇÃO DO SUDOESTE DO PARANÁ	
Jaqueline de Moura Stephanye Thyanne da Silva Andriele de Prá Carvalho Paula Regina Zarelli	
DOI 10.22533/at.ed.3651914084	
CAPÍTULO 5	44
APLICAÇÃO DA ROBÓTICA NA MONITORAÇÃO AMBIENTAL	
Alejandro Rafael Garcia Ramirez Jefferson Garcia de Oliveira Tiago Dal Ross Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.3651914085	

CAPÍTULO 6 58

ARRANJO PRODUTIVO LEITEIRO COMO FORMA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DE UMA REGIÃO DO INTERIOR DO CEARÁ

Erica Nobre Nogueira
Daniel Paiva Mendes
Sérgio Horta Mattos
Valter De Souza Pinho
Danielle Rabelo Costa

DOI 10.22533/at.ed.3651914086

CAPÍTULO 7 68

AVALIAÇÃO DA REMEDIAÇÃO DE ÁGUA POLUÍDA POR AZUL DE METILENO COM CASCAS DE BANANA DE ESPÉCIES VARIADAS

Rayssa Duarte Costa
Jéssica Caroline da Silva
Cintya Aparecida Christofolletti

DOI 10.22533/at.ed.3651914087

CAPÍTULO 8 76

BIOCOMBUSTÍVEIS: RELEVÂNCIA PARA O MEIO AMBIENTE

Eduarda Pereira de Oliveira
Lucíola Lucena de Sousa

DOI 10.22533/at.ed.3651914088

CAPÍTULO 9 80

BIOMARCADORES PARA O MONITORAMENTO AMBIENTAL DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS

Lígia Maria Salvo
José Roberto Machado Cunha da Silva
Divinomar Severino
Magda Regina Santiago
Helena Cristina Silva de Assis

DOI 10.22533/at.ed.3651914089

CAPÍTULO 10 92

BIOTECNOLOGIA AMBIENTAL E DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA SUSTENTÁVEL

Bruno Vinicius Daquila
Helio Conte

DOI 10.22533/at.ed.36519140810

CAPÍTULO 11 106

DESAFIOS DA CONSOLIDAÇÃO TERRITORIAL EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO NA AMAZÔNIA: UMA EXPERIÊNCIA DE DEMARCAÇÃO E GEORREFERENCIAMENTO NA RESERVA EXTRATIVISTA DO CAZUMBÁ-IRACEMA

Carla Michelle Lessa
Márcio Costa
Patrícia da Silva
Tiago Juruá Damo Ranzi
Aldeci Cerqueira Maia
Fabiana de Oliveira Hessel

DOI 10.22533/at.ed.36519140811

CAPÍTULO 12 116

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E ECONOMIA CIRCULAR: CONTRIBUIÇÃO PARA A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM UM CENTRO URBANO

Anny Kariny Feitosa
Júlia Elisabete Barden
Odorico Konrad
Manuel Arlindo Amador de Matos

DOI 10.22533/at.ed.36519140812

CAPÍTULO 13 124

DISSEMINAÇÃO DE HORTAS ORGÂNICAS E ALIMENTAÇÃO CONSCIENTE

Franciele Mara Lucca Zanardo Bohm
Paulo Alfredo Feitoza Bohm
Guilherme de Moura Fadel
Sarah Borsato Silva
Sofia Alvim

DOI 10.22533/at.ed.36519140813

CAPÍTULO 14 133

FLOCULAÇÃO DE LODO DE UMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA POR FLOCULADORES TUBULARES HELICOIDAIS

Manoel Maraschin
Keila Fernanda Soares Hedlund
Andressa Paolla Hubner da Silva
Elvis Carissimi

DOI 10.22533/at.ed.36519140814

CAPÍTULO 15 143

GEOTECNOLOGIA APLICADA À PERÍCIA AMBIENTAL: ESTUDO DE CASO DA BACIA DO RIO CAPIM

Gustavo Francesco de Moraes Dias
Fernanda da Silva de Andrade Moreira
Tássia Toyoi Gomes Takashima-Oliveira
Dryelle de Nazaré Oliveira do Nascimento
Diego Raniere Nunes Lima
Renato Araújo da Costa
Giovani Rezende Barbosa Ferreira

DOI 10.22533/at.ed.36519140815

CAPÍTULO 16 152

IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS DE ENCERRAMENTO DOS LIXÕES DO ESTADO DO ACRE – CIDADES SANEADAS

Vângela Maria Lima do Nascimento
Patrícia de Amorim Rêgo
Marcelo Ferreira de Freitas
Jakeline Bezerra Pinheiro

DOI 10.22533/at.ed.36519140816

CAPÍTULO 17	165
LOGÍSTICA REVERSA E LEGISLAÇÃO AMBIENTAL DOS PNEUS INSERVÍVEIS NO BRASIL	
Camila Simonetti	
Anderson Leffa Bauer	
Fernanda Pacheco	
Bernardo Fonseca Tutikian	
DOI 10.22533/at.ed.36519140817	
CAPÍTULO 18	177
MAPEAMENTO DE BIÓTOPOS APLICADO À CONSERVAÇÃO - PLANEJAMENTO AMBIENTAL COM RASTREABILIDADE CARTOGRÁFICA	
Markus Weber	
Leonardo Cardoso Ivo	
Allan Christian Brandt	
DOI 10.22533/at.ed.36519140818	
CAPÍTULO 19	190
O AGRO QUE NÃO É “POP”: A VERDADE SILENCIADA	
Tatiane Rezende Silva	
Carlos Vitor de Alencar Carvalho	
Viviane dos Santos Coelho	
Ronaldo Figueiró	
DOI 10.22533/at.ed.36519140819	
CAPÍTULO 20	199
O USO DO MÉTODO DE INTERCEPTO DE LINHA PARA O MONITORAMENTO DA RECUPERAÇÃO DO ECOSSISTEMA DE DUNAS DO PARQUE ESTADUAL DE ITAÚNAS	
Schirley Costalonga	
Scheylla Tonon Nunes	
Frederico Pereira Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.36519140820	
CAPÍTULO 21	207
PAISAGISMO ECOSSISTÊMICO: DESIGN DE ESTRUTURAS VERDES	
Gustavo D’Amaral Pereira Granja Russo	
Dalva Sofia Schuch	
DOI 10.22533/at.ed.36519140821	
CAPÍTULO 22	215
PRODUÇÃO DE HIDRATOS DE DIÓXIDO DE CARBONO E DE METANO	
Aglaer Nasia Cabral Leocádio	
Nayla Xiomara Lozada Garcia	
Lucidio Cristovão Fardelone	
Daniela da Silva Damaceno	
José Roberto Nunhez	
DOI 10.22533/at.ed.36519140822	

CAPÍTULO 23	239
SÍNTESE DE HDL DE MAGNÉSIO PARA RECUPERAÇÃO DO CAROTENOIDE DO ÓLEO DE PALMA Iris Caroline dos Santos Rodrigues Marcos Enê Chaves de Oliveira Jhonatas Rodrigues Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.36519140823	
CAPÍTULO 24	249
USLE COMO FERRAMENTA PARA PLANEJAMENTO DE USO DO SOLO: ESTUDO DE CASO BACIA CACHOEIRA CINCO VEADOS, RS Elenice Broetto Weiler Jussara Cabral Cruz José Miguel Reichert Fernanda Dias dos Santos Bruno Campos Mantovanelli Roberta Aparecida Fantinel Marilia Ferreira Tamiosso Edner Baumhardt	
DOI 10.22533/at.ed.36519140824	
CAPÍTULO 25	263
AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA BIORREMEDIAÇÃO EM TERMOS DE REMOÇÃO DA ECOTOXICIDADE ASSOCIADA AO SEDIMENTO SEMA Odete Gonçalves Paulo Fernando de Almeida Cristina Maria A. L. T. M. H. Quintella Ana Maria Álvares Tavares da Mata	
DOI 10.22533/at.ed.36519140825	
SOBRE OS ORGANIZADORES	281
ÍNDICE REMISSIVO	282

ALTERNATIVAS SUSTENTÁVEIS PARA RECUPERAÇÃO DE VOÇOROCAS NO MUNICÍPIO DE COMODORO – MT

Jucilene Ferreira Barros Costa

Universidade do Estado de Mato Grosso.
Cáceres – MT.

Valcir Rogério Pinto

Universidade do Estado de Mato Grosso.
Cáceres – MT.

Elaine Maria Loureiro

Universidade do Estado de Mato Grosso.
Cáceres – MT.

Cláudia Lúcia Pinto

Universidade do Estado de Mato Grosso.
Cáceres – MT.

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo apresentar proposições para recuperação das áreas degradadas pelas voçorocas no município de Comodoro-MT, situado na região geográfica Intermediária “Cáceres” e na região geográfica Imediata “Pontes e Lacerda-Comodoro”, no Estado do Mato Grosso, por meio de pesquisa bibliográfica e atividades de campo para a observação das condições das áreas degradadas. Foi possível constatar a importância e a viabilidade de se analisar as técnicas e materiais utilizados no processo de recuperação de áreas degradadas por voçorocas em outras regiões com características ambientais semelhantes e seus respectivos resultados,

de modo a servir de sustentação para que seja possível elaborar um plano de recuperação da referida área degradada com técnicas adequadas, considerando as peculiaridades socioambientais da área degradada em Comodoro-MT. Evidenciou-se também a necessidade de um acompanhamento efetivo e de manutenções periódicas às estruturas a serem utilizadas no processo de recuperação das áreas para garantir os resultados almejados. Além disso, fazem-se necessários estudos e análises mais aprofundadas sobre os aspectos socioambientais da área de estudo para o planejamento e implementação de ações para a recuperação da área degradada coerentes com a realidade local. Outro fator indispensável é a promoção do envolvimento do poder público e da comunidade nesse processo, inclusive por meio de projetos de Educação Ambiental, para que as ações realizadas promovam mudanças efetivas no cotidiano da população.

PALAVRAS-CHAVE: Solos, Processo erosivo, Fatores Socioambientais.

ABSTRACT: This study has as objective the introduction of propositions to recover the areas degraded by gullies in Comodoro, state of Mato Grosso, Brazil (situated in the Intermediate geographical region “Cáceres” and Immediate geographical region “Pontes e Lacerda-Comodoro”), by means of bibliographic

research and field activities to observe the conditions of those areas. It was possible to verify the importance and viability of analyzing techniques and materials used in the process to recover areas affected by gullies in other regions with similar environmental characteristics and their respective results, in order to support the elaboration of a recovery plan with appropriate techniques for the referred area, considering its socio-environmental peculiarities. With the aim to ensure the desired results, the need for an effective monitoring and periodical maintenance of the structures chosen for the recovery process was evident. Besides that, further studies and analyzes on the socio-environmental aspects of the area are necessary for planning and implementing actions in accordance to the local reality. Promoting the engagement of public authorities and the community in this process is another essential factor, including projects of Environmental Education, so the actions taken stimulate effective changes in the daily life of the population.

KEYWORDS: Soils, erosive process, socio-environmental factors.

1 | INTRODUÇÃO

As erosões consistem no processo de remoção e sedimentação de partículas, por meio de um “processo mecânico que age em superfície e profundidade, em certos tipos de solo e sob determinadas condições físicas” (MAGALHÃES, 2001, p.02). Sempre estiveram presentes no meio ambiente, modelando o relevo e modificando natural e geologicamente as paisagens. Elas são classificadas de acordo com seus agentes atenuantes, que pode ser a água, o vento ou geleiras (MAGALHÃES, 2001).

Mas quando o ambiente sofre modificações antrópicas, como alterações no sistema natural de drenagem, através de obras de construções ou aterramentos, normalmente, provocam um incremento no processo de erosão, além de outras consequências indesejáveis (MOTA, 1999 apud MACHADO et al., 2017). Com isso, as erosões podem tornar-se destrutivas, modificando rapidamente os ambientes e causando impactos econômicos e ambientais,

Segundo Ribeiro e Soares (2006), os problemas das erosões não se limitam às áreas de práticas agrícolas, mas também podem afetar as áreas urbanas, onde seus impactos são catastróficos. De acordo com Vieira e Verdum (2015, p. 63),

A estabilização de processos erosivos em áreas rurais e urbanas pode, em um determinado contexto, assumir um caráter prioritário quanto à necessidade de uma intervenção técnica mais imediata, tanto pelo aspecto de conservação da natureza quanto pelo fator social envolvido. Dessa forma, pode-se prevenir não somente a ocorrência de desastres naturais, como a rápida e crescente perda de área agrícola em propriedades rurais. (VIEIRA; VERDUM, 2015, p. 63).

No município de Comodoro-MT, duas voçorocas têm causado transtornos à comunidade e às autoridades locais. Apelidadas de “voçoroca buracão” e “voçoroca das Marias”, estas erosões já alcançaram proporções alarmantes e seus sedimentos

estão assoreando um córrego e colocando em risco de rompimento a BR de acesso ao município. Guerra (2011 apud MACHADO et al., 2017, p. 142) ressalta que “a erosão é considerada um processo natural de desgaste do solo, que pode ser agravada por fatores antrópicos, os quais, quando aliados ao clima, tipo de solo e relevo, pode chegar a níveis de difícil recuperação, como no caso das voçorocas”. Sendo assim, o presente trabalho teve por objetivo apresentar proposições para recuperação das áreas degradadas pelas voçorocas no município de Comodoro-MT.

2 | METODOLOGIA

O município de Comodoro está situado na região geográfica Intermediária “Cáceres” e na região geográfica Imediata “Pontes e Lacerda-Comodoro” (IBGE, 2017), no Estado do Mato Grosso (Fig. 1). Possui uma área de 21.518 km², da qual 61% pertence a reservas indígenas. Segundo o IBGE, a estimativa era de 19.932 habitantes para 2017, quando a densidade demográfica seria de 0,9 habitantes por km² no território do município. Comodoro - MT tem as seguintes coordenadas geográficas de referência: 13° 39’ 51” Sul e 59° 47’ 32” Oeste (PMC - MT, 2017).

Na região oeste limita-se com a linha de faixa de fronteira com a Bolívia e o município de Cabixi – Estado de Rondônia; ao sudeste com Nova Lacerda, ao norte com os municípios de Juína e Campos de Júlio. O município de Comodoro apresenta altitude de 600 m e tem seu relevo constituído por topografias planas, suaves, onduladas nos cerrados e fortemente onduladas na região do Alto Guaporé. Os tipos de solos existentes no município são: Neossolo Quartzarênico, Latossolo Amarelo e Latossolo Vermelho. O clima do município é o tropical úmido, com precipitação pluviométrica média anual de 2.014 mm (dois mil e quatorze), sendo que o período de maior incidência é de outubro a março e a temperatura média é de 26° C. A vegetação pertence ao ecossistema da Amazônia, com predominância de 40% mata densa, 20% mata baixa, 30% cerrado e 10% de campo nativo. A área do município integra a grande bacia do rio Amazonas que recebe águas de inúmeros córregos e rios, entre eles, rio Guaporé, Juína, Margarida, Piolho, Formiga, Novo, Iquê, Camararé, São Domingos, Cabixi e Pardo (PMC - MT, 2015).

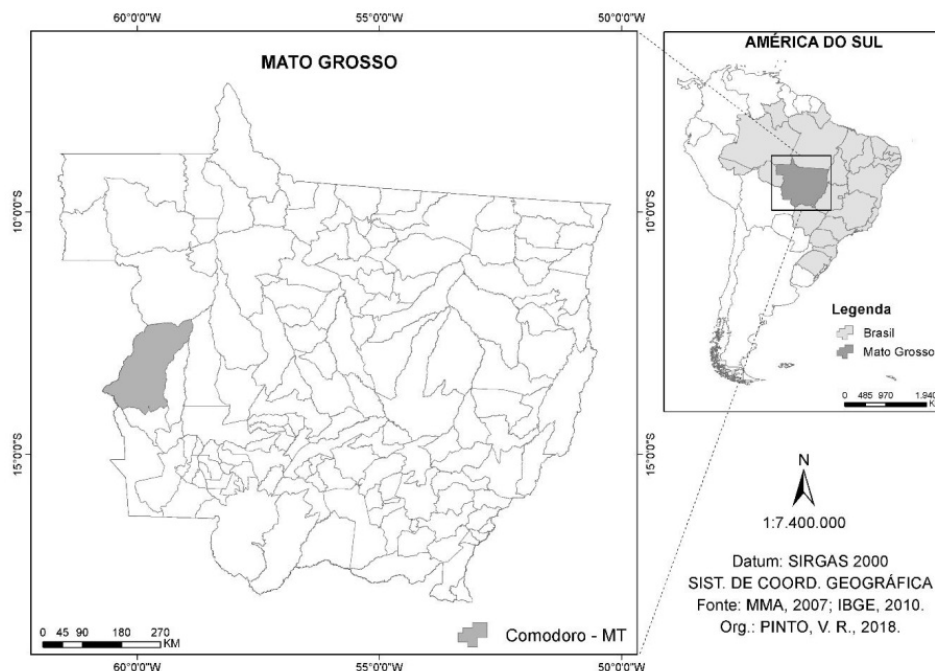


Figura 1. Localização do município de Comodoro - MT.

O presente trabalho foi desenvolvido por meio de pesquisa bibliográfica e de pesquisa documental (MARCONI; LAKATOS, 2011). Posteriormente, foi adotada a pesquisa de campo compreendida na perspectiva apresentada por Piana (2009), na qual se trata de uma integração dos dados obtidos pela pesquisa bibliográfica e de campo.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Proposições para a recuperação da área degradada pelo processo erosivo na área urbana de Comodoro - MT

A remoção da cobertura vegetal original para o cultivo de pastagens e construções de obras públicas e privadas tem provocado intensas modificações às características do ambiente local, tornando o solo menos permeável e concentrando o fluxo das águas pluviais. Essa concentração de águas pluviais deu início a uma cadeia de erosões, que resultou na formação de duas grandes voçorocas cujas montantes estão localizadas próximas a uma área urbanizada e a jusante próxima a um córrego (Fig. 02).



Figura 2. Voçoroca das Marias à esquerda e Buracão à direita. Fonte: PMC-MT (2017).

Nessa direção, Valcarcel e Silva (1997, p.102) destacam que “as atividades antrópicas, quando desenvolvidas desordenadamente, sem tomar em consideração aspectos conservacionistas acarretam a degradação dos ecossistemas”. Os autores também enfatizam que o uso inadequado dos recursos naturais tende comumente, ocasionar deslizamentos, enchentes, processos erosivos avançados, entre outros impactos que comprometem a sustentabilidade socioambiental do planeta. Estudos realizados por Tavares (2008) enfatizam que

A gradativa evolução e cobrança da legislação ambiental ocorridas nas últimas décadas, especialmente a que trata da obrigatoriedade da recuperação de áreas degradadas, têm contribuído significativamente para o aperfeiçoamento da tecnologia pertinente e tem despertado o interesse de várias categorias profissionais. Pesquisadores, técnicos e empresas estão empenhadas na solução de diversos problemas, específicos da área. (TAVARES, 2008, p. 06).

Tal cenário contribuiu para um direcionamento específico da investigação científica destes impactos e, conseqüentemente, para a geração de tecnologias para recuperação de áreas degradadas. Assim, a Recuperação de Áreas Degradadas (RAD), adotada como ramo da ciência, recentemente em nosso país, apresenta um grande potencial na produção de conhecimento e tecnologia para a recuperação destas áreas, em sua maioria, áreas com atividades ligadas ao setor agropecuário ou à cadeia produtiva em volta do agronegócio brasileiro (TAVARES, 2008).

Neste contexto, estudos, planejamentos e ações de recuperação de uma área degradada, já caracterizada como voçoroca, realizadas no município de Reserva do Cabaçal (WWF-BRASIL, 2013), demonstraram o potencial que a sociedade possui quando sensibilizada e motivada a minimizar ou solucionar problemas do seu cotidiano,

como a ocorrência de processos erosivos.

É fundamental destacar que todo o planejamento dos trabalhos realizados em Reserva do Cabaçal – MT se constituiu a partir das etapas mínimas descritas por Rodrigues e Gandolfi (1998 apud WWF-Brasil 2013):

- 1) Caracterização e avaliação das áreas degradadas, visando à melhor compreensão do grau da degradação e da capacidade de suporte geocológico dos sistemas envolvidos;
- 2) Levantamento detalhado da vegetação remanescente da região e/ou do uso dos solos, com o objetivo de compatibilizar as ações de revegetação com os sistemas ecológicos onde se inserem as áreas degradadas;
- 3) Seleção do sistema de revegetação. De acordo com Rodrigues & Gandolfi (1998), a escolha do sistema a ser adotado depende da situação de cada local degradado.
 - a) Quando se tem elevado grau de degradação ambiental, recomenda-se a implantação de um sistema que seja compatível com as áreas de entorno, e que tenha eficiência para promover ao menos a estabilização dos terrenos e o controle dos processos erosivos.
 - b) Quando se tem moderado grau de degradação ambiental, recomenda-se o enriquecimento, podendo ser por transferência de bancos de sementes, ou por plantio de mudas, ou mesmo por semeadura de espécies complementares, etc.
 - c) Quando se tem sistema pouco perturbado, com baixo grau de degradação ambiental e favorável a funcionar como fonte de sementes e propágulos para os pontos degradados, recomenda-se a regeneração natural. Muitas vezes apenas o isolamento dessas áreas é suficiente para a recuperação ambiental.
- 4) Escolha das atividades de recomposição/restauração. Essa escolha envolve o uso de métodos ajustados às características regionais e às peculiaridades locais, e pontuais da área.
- 5) Plantio e distribuição das espécies no campo (quantidade, forma e local), buscando imitar a distribuição natural das espécies, segundo as características ambientais das diversas fitofisionomias remanescentes existentes no entorno da área degradada.
- 6) Manutenção; acompanhamento sistemático e avaliação dos sistemas de recuperação adotados. Trata-se da avaliação dos resultados obtidos em intervalos regulares.

Como referência principal para a recuperação das voçorocas em Comodoro - MT, serão apresentadas, a seguir, as etapas do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, elaboradas e executadas na recuperação de uma voçoroca no município de Reserva do Cabaçal - MT, salientando-se que, conforme a WWF-Brasil (2013), este modelo pode ser replicado, integralmente ou com ajustes, desde que observadas as características e particularidades de cada área a ser aplicado:

A concepção geral dessas técnicas pode ser replicada em outras áreas degradadas por processos erosivos. O ponto de partida é elaborar um PRAD baseado no diagnóstico das características locais e suas relações com as áreas do entorno, considerando também os recursos financeiros e materiais disponíveis. De modo geral, o processo deverá perpassar as seguintes etapas: • estabilização do terreno; • revegetação; • manutenção. (WWF-BRASIL, 2013, p. 80).

Neste sentido, ressalta-se a necessidade de se realizar levantamento planialtimétrico da microbacia, onde a voçoroca está inserida, levantamento fitossociológico da vegetação remanescente ou mais próxima da área, estudo dos aspectos geológicos da área e de seu entorno e estudo das condições socioeconômicas da localidade, o que permitirá a elaboração de um plano condizente com as possibilidades locais. (WWF-BRASIL, 2013).

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, implementado em Reserva do Cabaçal – MT, compreendeu as seguintes etapas:

Etapa 1 - Isolamento da área da voçoroca: para que sejam realizadas quaisquer obras no local, faz-se necessário o isolamento da área e a delimitação de um perímetro de segurança.

Essa medida iria impedir que transeuntes e curiosos acabassem sofrendo acidentes por aproximarem das bordas das voçorocas, que estão instáveis, podendo deslocar por deslizamento ou solapamento. O ideal seria a construção de uma barreira que impedisse totalmente o acesso de pessoas, no entanto, devido aos custos, uma cerca de arame seria o suficiente para delimitar a área. Conforme a WWF – Brasil (2013), o isolamento da área da voçoroca, por meio de instalação de cerca, irá evitar a continuação do processo de degradação, principalmente pelo pisoteio de animais. O pisoteio de animais pode compactar o solo, reduzindo ainda mais sua capacidade de infiltração, ao mesmo passo em que prejudica o desenvolvimento da vegetação remanescente. (SCHNEIDER et al. 1978). Estudos realizados por Julian et al. (2016, p. 251), em Marília – SP, também constataram que “o cercamento da área, impedindo a entrada do gado, permitiu a regeneração natural da vegetação e a estabilidade dinâmica dos processos erosivos.”

Etapa 2 – Disciplinamento do escoamento superficial: as medidas de contenção são parte do processo, para que as barreiras não sejam destruídas pela força da água. Assim, é preciso reduzir o fluxo dentro da voçoroca. Construir canais de escoamento superficial controlado e caixas de contenção da água, conforme já construídas no entorno das voçorocas em Comodoro – MT (Fig. 3), são opções eficazes e econômicas. Ressalta-se que, conforme Soares et al. (2012, p. 06), “a caixa de contenção, que se trata verdadeiramente de um buraco, que tem a função de receber o fluxo de água e infiltrá-la lentamente”. Os autores destacam, ainda, que

com caixa de contenção o volume de água anteriormente percolado para as áreas mais baixas do terreno, sofreria neste momento grande diminuição devido às novas barreiras construídas, que força com que a água permaneça mais tempo no local, infiltrando melhor no solo. Possibilitando assim os procedimentos das próximas etapas, até mesmo em períodos de chuva. (SOARES et al., 2012, p. 06).

Esses canais dissipam parte do fluxo e diminuem o potencial erosivo da voçoroca, reduzindo a força da água sobre as barreiras de contenção que viriam a ser construídos posteriormente (SOARES et al., 2012).

O disciplinamento das águas também pode ser feito com troncos de árvores mortas ou paliçadas de bambu, distribuídas nos pontos iniciais dos eixos erosivos das voçorocas, atuando como redutores da velocidade do escoamento e restando parte dos sedimentos carregados pela água, como destaca WWF – Brasil (2013). Estudos realizados por Julian et al. (2016, p. 251) afirmam que, com a “implantação do barramento com bambus, observou-se a retenção de sedimentos das áreas a montante, possibilitando a infiltração de água no subsolo, auxiliando no crescimento da cobertura vegetal à jusante do barramento.”



Figura 3. Caixas de contenção. Fonte: PMC – MT (2017).

Etapa 3 – Montagem de cordões vegetativos: segundo WWF – Brasil (2013), os cordões vegetativos devem ser postos entre as paliçadas, inicialmente uma cobertura orgânica (restos de plantas, esterco de animais), que servirá de substrato para as espécies que serão plantadas em seguida no local. Preferencialmente devem ser usadas espécies nativas e de fácil adaptação, que simulem a vegetação original, evitando a competição entre espécies e aumentando a interação entre a área recuperada e o entorno. Guimarães et al. (2012, p. 984) destacam que

Existe uma variedade enorme de opções para a revegetação de áreas degradadas, incluindo neste contexto as voçorocas. Contudo a decisão sobre a técnica mais adequada deverá ser balizada por alguns fatores, destacando-se: presença de regeneração natural de espécies nativas ou de regeneração de espécies exóticas na borda ou no leito da voçoroca; vegetação predominante na matriz; e presença no entorno da voçoroca de fragmentos florestais nativos. (GUIMARÃES et al., 2012, p. 984).

Neste sentido, o plantio de mudas contribui para o processo de recuperação da vegetação nativa, que exerce um papel fundamental na redução da compactação do

solo e, conseqüente, promove um aumento da capacidade de infiltração e retenção de água nestas áreas. (JULIAN et al., 2016).

Etapa 4 – Estabilização de terrenos a serem revegetados: a estabilização é necessária para que as espécies vegetais que serão plantadas não sejam arrancadas pela força da água, ou soterradas por sedimentos. Pode ser utilizado o modelo de estabilização aplicado na voçoroca do município de Reserva do Cabaçal, onde se “implantaram paliçadas de fundo nos ramos primários da voçoroca, para disciplinar o escoamento de águas no seu interior, de maneira a propiciar, ao mesmo tempo, a redução da velocidade de escoamento e a contenção de sedimentos”. (WWF-BRASIL, 2013, p. 85).

Etapa 5 – Implantação de paliçadas laterais: as contenções podem ser das mais variadas formas e utilizar diversos materiais. Há a possibilidade de construir paliçadas de bambu nos pontos mais estreitos, os bambus auxiliam tanto na contenção quanto na recuperação de áreas degradadas, agindo como condicionador do solo (FERREIRA et al., 2017). Construir muro de contenção na parte inferior da erosão com sacos de areia ou pneus nos pontos medianos, subindo pelo cânion sucessivamente a distâncias horizontais escalonado em degraus e construir barreiras maiores com troncos, solo-cimento, entulhos de construção civil são algumas das ações possíveis. (MAGALHÃES, 2001).

A WWF-Brasil (2013, p. 86) recomenda que “nas margens dos ramos mais profundos da voçoroca, devem ser feitos cortes para a implantação de paliçadas laterais”. Também deve ser realizado

o preenchimento das paliçadas laterais com matéria orgânica (intercalando restos de podas, esterco de currais de bovinos e de caprinos e camas de frango), para oferecer melhores condições ao plantio de gramíneas (Poaceae), que têm rápido crescimento e promovem a estabilização dos terrenos. (WWF-BRASIL, 2013, p. 87).

Estas opções estão entre as mais econômicas de lidar com o problema, utilizando os recursos locais, diminuindo a pressão sobre outras áreas, visando menor impacto ambiental e financeiro (WWF-BRASIL, 2013), sendo necessário empenho e mão de obra por parte das autoridades públicas.

Etapa 6 – Introdução de cobertura morta: para a cobertura morta, podem ser utilizados restos de vegetação oriunda de podas de árvores ou coqueiros, distribuídas de forma que ajude a conter o escoamento entre outros benefícios (WWF-BRASIL, 2013). Vieira e Verdum (2015, p. p. 52) destacam que

A cobertura vegetal contribui para redução da taxa de escoamento da água precipitada tanto na forma de serrapilheira como na forma de cobertura viva, reduzindo o impacto direto da chuva e a desagregação de partículas sobre a superfície de erosão. Da mesma forma, a presença de cobertura vegetal sobre solo contribui para uma condição de infiltração mais efetiva e mais lenta ao longo do perfil do solo, tanto pela barreira física, quanto pela retenção de partículas minerais e infiltração de água pelas raízes. (VIEIRA; VERDUM, 2015, p. 52).

Assim, conforme também afirma a WWF-Brasil (2013, p.89), “a cobertura permite reduzir os efeitos da erosão pelas chuvas, minimiza o escoamento superficial, reduz as perdas de água por evaporação e serve como matéria orgânica, auxiliando na estrutura da camada superficial do solo arenoso”.

Etapa 7 – Produção de mudas em viveiro: efetivadas as etapas anteriores, é possível implementar a revegetação da área degradada. Para tal, é recomendável a implantação de um viveiro no local, ou próximo deste, para produção das espécies naturais ocorrentes na área degradada. No processo de recuperação da área degradada em Reserva do Cabaçal – MT, adotou-se a produção de mudas de espécies atrativas da fauna silvestre local, priorizando espécies melíferas e frutíferas nativas da região (WWF-BRASIL, 2013). Neste sentido,

Adotou-se a estratégia de coletar materiais reprodutivos das espécies da comunidade arbustivo-arbórea, que ocorrem com grande frequência na floresta ribeirinha do córrego Queixada (afluente do Dracena), para identificação e para reprodução no viveiro de mudas. Foi dada preferência àquelas espécies que funcionam como atrativos à avifauna e, ainda, às espécies-chaves. (WWF-BRASIL, 2013, p. 90).

Para a efetivação da cobertura vegetal, Soares et al. (2012) destacam, também, que é fundamental a semeadura de algumas espécies de gramíneas e leguminosas, que são facilmente adaptáveis a solos com baixa fertilidade e seu uso é uma opção de cobertura preventiva devido ao crescimento rápido.

Uma vez que o solo coberto de grama, ou capim, está menos suscetível à erosão, a utilização de leguminosas, como o feijão-caupi, ajuda a restaurar o equilíbrio do solo, pois elas são grandes fixadoras de nitrogênio nos solos, através dos nódulos que se formam em suas raízes, o que ajudará outras espécies a se desenvolver no ambiente degradado (ALCANTARA et al., 2017).

As raízes das plantas irão dar sustentação ao solo e aumentar sua capacidade de infiltração, com a redução de velocidade das águas pluviais, conseqüentemente, ocorrerá retardo no avanço da erosão (MAGALHÃES, 2001).

Etapa 8 – Reordenamento da área: em todos os ramos das voçorocas devem ser construídos retentores de bambu, para evitar a concentração do fluxo e disciplinar o escoamento. Em seguida, serão introduzidas as mudas e sementes (WWF-BRASIL, 2013). De acordo com Vieira e Verdum (2015, p. p. 50), é necessária a “implantação de barreiras físicas, mecânicas e/ou vegetativas que diminuam o comprimento de rampa, promovam a retenção de sedimentos, auxiliem na difusão de fluxos concentrados e permitam o reordenamento da drenagem superficial”.

Etapa 9 – Intervenção no leito principal da voçoroca: devem ser feitos nos ramos que alimentam as voçorocas: no eixo principal, implantam-se paliçadas laterais e de fundo (WWF-BRASIL, 2013); também se recomenda que “no fundo do leito

principal da voçoroca são construídos, de forma disciplinada, drenos de pedras, de troncos, de galhos ou mesmo paliçadas de bambu, para propiciar o escoamento do lençol freático exposto” (WWF-BRASIL, 2013, p.94).

Etapa 10 - Eliminação seletiva ou desbastes de espécies competidoras: o controle sobre as espécies competidoras tende a ajudar no processo de regeneração da vegetação, uma vez que o solo degradado necessita de cobertura vegetal para sua estabilização. Esta etapa requer acompanhamento de longa duração. (WWF-BRASIL, 2013):

A eliminação seletiva ou desbastes de espécies competidoras trata-se de uma atividade comumente realizada em ambiente degradado, face à presença de espécies agressivas, de gramíneas, de trepadeiras, de bambus e de outras, que competem vigorosamente com a regeneração daquelas que formam estratos superiores, dificultando o desenvolvimento sucessional das áreas em processo de recuperação. (WWF-BRASIL, 2013, p.94).

A eliminação seletiva ou desbastes de espécies competidoras também é enfatizada em trabalhos realizados por Rodrigues e Gandolfi (2000), Rodrigues (2006) e Hirose (2013).

Etapa 11 – Acompanhamento e avaliação: o sistema de recuperação deve ser acompanhado, avaliado, de forma que sejam realizadas manutenções periódicas, pois o processo de recuperação leva décadas para se autorregular e a falta de acompanhamento pode comprometer os trabalhos já realizados. (WWF-BRASIL, 2013).

Ainda segundo a WWF-Brasil (2013, p. 95), “dentre as ações de manutenção previstas, destacam-se: os controles fitossanitários, principalmente aos ataques de formigas, fungos, etc.; e a adubação de cobertura”. Trabalhos de acompanhamento e avaliação do processo de recuperação de áreas degradadas por voçorocas, realizados por Valcarcel e Silva (1997), Silva (2010), Biulchi (2012), WWF-Brasil (2013) e Custódio (2017) enfatizam a importância desta etapa para garantia da efetividade das ações realizadas e, conseqüentemente, da recuperação das áreas degradadas.

4 | CONCLUSÕES

A remoção da cobertura vegetal original, o cultivo de pastagens e o avanço da urbanização sem planejamento, associado a solos suscetíveis à erosão, fizeram com que determinadas áreas do município de Comodoro - MT se tornassem propícias ao desenvolvimento de processos erosivos, desencadeando a formação de voçorocas.

Neste contexto, foi possível apresentar possibilidades de ações para a recuperação das voçorocas existentes. Assim, destaca-se a importância e a viabilidade de se analisar as técnicas e os materiais utilizados no processo de recuperação de áreas degradadas por voçorocas em outras regiões com características ambientais semelhantes e seus respectivos resultados, para que seja possível elaborar um plano

de recuperação da referida área degradada com técnicas adequadas, considerando as peculiaridades socioambientais da área de estudo.

Ressalta-se que o processo de recuperação de áreas degradadas por voçorocas é bastante lento e requer acompanhamento e manutenções periódicas. Além disso, fazem-se necessários estudos e análises mais aprofundadas sobre os aspectos socioambientais da área de estudo para o planejamento e a implementação de ações para a recuperação da área degradada coerentes com a realidade local. Outro fator indispensável é o envolvimento do poder público e da comunidade neste processo, inclusive, por meio de projetos de Educação Ambiental, para que as ações realizadas promovam mudanças efetivas no cotidiano da população.

REFERÊNCIAS

ALCANTARA, R. M. C. M. et al. **Feijão-Caupi: o produtor pergunta, a Embrapa responde**. Embrapa, Brasília, DF. 2017.

BIULCHI, D. F.. **Uso de leguminosas arbóreas no controle da evolução de voçoroca no domínio do cerrado**. 2012. 96 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Geografia) - Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia-MG, 2012.

CUSTODIO, S. T. **Vegetação colonizadora em uma voçoroca em Gouveia-MG**. Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina-MG. 2017.

FERREIRA, M. S. S. S. et al. Utilização de bambu nativo (*Guadua Ssp*) na contenção de erosão do solo no município de Xapuri/Acre, Amazônia Sul- Ocidental In: XXVI Seminário de Iniciação Científica da UFAC Cruzeiro do Sul - Universidade Federal do Acre. Rio Branco. **Anais...** Rio Branco, 2017.

GUIMARÃES, J. C. C. et al. Abordagem de práticas conservacionistas na recuperação de voçorocas. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia-GO, Centro Científico Conhecer, v.8, 2012.

HIROSE, A. T. **Potencial de contribuição de espécies nativas de hábitos distintos para o controle de erosão e restauração de margens de corpos hídricos**. Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba-SP, 2013.

IBGE, 2017. **População estimada: IBGE**, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1º de julho de 2017. Rio de Janeiro- IBGE, 2011.

_____. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias: 2017** / IBGE, Coordenação de Geografia. - Rio de Janeiro- IBGE, 2017. p. 82.

JULIAN, C.; NAKATA, A. A. M.; NUNES, J. O. R. Áreas Degradadas E Contaminadas- Utilização De Técnicas De Bioengenharia Para Recuperação De Focos Erosivos Em Áreas Degradadas Por Erosão Hídrica No Distrito De Amadeu Amaral, Município De Marília – Sp. **XIV ENEE Amb, II Fórum Latino e I SBEA – Centro Oeste**. Brasília-DF. 2016, p. 249-252.

MAGALHÃES, R. A. Erosão: Definições, tipos e formas de controle. **VII Simpósio Nacional de Controle de Erosão Goiânia (GO)**, 2001, p.02-10.

MACHADO, M. S.; MEZZOMO, M. D. M.; GONSALVES, M. S.. Relação Entre drenagem urbana e processos erosivos: estudo de caso em Campo Mourão– PR. **Terra Plural**, Ponta Grossa-PR, v.11,

n.1, p. 142-143, 2017.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico**. Atlas: São Paulo-SP, 2011.

PMC – MT. PREFEITURA MUNICIPAL DE COMODORO – MT. **Secretaria de Infraestrutura e Defesa Civil Municipal**. Comodoro-MT, 2017.

_____. **Plano Municipal de Educação**. Secretaria de Educação e Cultura (SEMEC). Comodoro-MT. 2015, p. 14-15.

RIBEIRO, A. C.; SOARES, R. C. Feições erosivas e movimentos gravitacionais de massa nas áreas urbanas e periurbanas de Barbalha/Ce com vistas ao planejamento urbano-ambiental: subsídios para a carta de cadastro. In: **IV Simpósio de Geomorfologia**, Goiânia-GO, 2006.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. (Ed.). Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. **Mata ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP, 2000. p. 235 - 247.

RODRIGUES, R. R. Modelos de RAD para a aplicação em diferentes situações em matas ciliares do estado de São Paulo. In: Workshop Sobre Recuperação De Áreas Degradadas Em Matas Ciliares. **Anais...** São Paulo: SMA, Instituto de Botânica, 2006. p. 13-23.

SCHNEIDER, P. R.; GALVÃO, F.; LONGHI, S. J. Influência do pisoteio de bovinos em áreas florestais. **Revista Floresta**, 1978.

SILVA, A. H. **Medidas físicas e biológicas com potencial para uso em recuperação de voçoroca no município de Uberlândia-MG**. 2010. 102 f. Programa de Pós-Graduação em Geografia – PPGeo, Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia Uberlândia – MG, 2010.

SOARES, C. F.; MOURA, J. M.; BILIO, R. S. Proposta de recuperação de uma área degradada no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá – Bela Vista. Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. **III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Goiânia/GO**. 2012, p 06- 11.

TAVARES, S. R.L. Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação. **Dados eletrônicos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008.

VALCARCEL, R.; SILVA, Z. S. A eficiência conservacionista de medidas de recuperação de áreas degradadas: proposta metodológica. **Revista Floresta**, v. 27, n. 1/2, 1997.

VIEIRA, C. L.; VERDUM, R. Arenização e erosão hídrica no sudoeste do rio grande do sul: análise dos agentes condicionantes e considerações básicas para intervenções mecânico-vegetativas. **Revista de Geografia (UFPE)**, nº. 1, v. 32, p. 41-65, 2015.

WWF - BRASIL. **Movimentos pelas águas do rio Cabaçal: cuidando das cabeceiras do Pantanal**. 2013.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Jorge González Aguilera: Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estres abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizum, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

Alan Mario Zuffo: Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adsorção 75

Agricultura 11, 23, 92, 120, 147, 149, 157, 197, 213, 255, 257, 260, 261, 281

Agrotóxicos 131, 194, 196, 197, 198

Águas pluviais 15, 21, 156, 171, 207, 210, 211

Alimentos 132, 194

Ambiental 12, 23, 24, 25, 26, 27, 36, 37, 42, 56, 75, 76, 80, 83, 88, 89, 110, 122, 133, 142, 150, 156, 174, 175, 188, 189, 198, 213, 250, 260

B

Bacia Hidrográfica 250, 252, 254, 262

Bactérias 92

Biocombustível 76, 79

Biomarcadores de Contaminação Ambiental 89

Biomonitoramento 80

C

Caracterização 4, 17, 142, 151, 231

Combustível 76

D

Desenvolvimento 2, 5, 10, 36, 56, 67, 80, 106, 116, 117, 121, 122, 123, 142, 149, 161, 205, 261, 281, 282, 283

Design de Estruturas Verdes 9, 207

Dunas 199, 201

E

Empreendedorismo 38

Entomopatógenos 92

Erosão Hídrica 23, 250, 261

F

Fatores Socioambientais 12

I

Inovação 38, 43, 57, 143

Intercepto de Linha 199

L

Logística Reversa 116, 122

M

Meio Ambiente 2, 5, 10, 37, 56, 57, 76, 106, 123, 142, 152, 154, 157, 164, 170, 172, 173, 174, 176, 177, 180, 189, 197, 199, 206, 252, 261, 281, 282, 283

P

Paisagismo Ecosistêmico 207, 213

Planejamento Ambiental 189, 250

Poluição 44

Pragas 92

processo erosivo 15, 249, 258, 261

Processo erosivo 12

produtores 25, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 66, 67, 70, 126, 127

R

Recursos Hídricos 199, 261

Rio de Janeiro 23, 24, 36, 67, 79, 87, 93, 103, 122, 123, 131, 142, 150, 151, 175, 190, 191, 192, 193, 194, 196, 198, 248, 260, 262

Robótica 44, 57

Rstudio 52

S

Síntese 233, 244

Solos 12, 24, 248, 261

Sustentabilidade 38, 57, 79, 123, 176

U

Unidade de Conservação 7, 106, 107, 178, 183, 184, 185, 186, 188, 199, 200

V

Vigilância 196, 197, 198

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-536-5



9 788572 475365