

## TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADAS DO CERRADO NA REGIÃO DO TRIÂNGULO MINEIRO

Aline de Almeida Custódio<sup>1</sup>; Alcione Wagner de Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Faculdade de Talentos Humanos-FACTHUS, Uberaba (MG), Brasil, e-mail: [allinecustodio@yahoo.com.br](mailto:allinecustodio@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Faculdade de Talentos Humanos-FACTHUS, Uberaba (MG), Brasil, e-mail: [awsouza@facthus.edu.br](mailto:awsouza@facthus.edu.br)

**RESUMO:** Esta pesquisa analisou o processo de recuperação de uma área na região do Triângulo Mineiro, no bioma do Cerrado que, devido ao investimento pela agricultura de forma inadequada, apresenta áreas de degradação, a fim de viabilizar as técnicas utilizadas e os resultados obtidos através da recuperação dessas áreas. Para este estudo foi realizado um levantamento bibliográfico sobre processos de recuperação de áreas degradadas, seguido da inserção do estudo de caso do Projeto Produtor de Água (PPA), da Fazenda Agronelli - presente neste bioma e na região em estudo, mais especificamente no município de Uberaba/MG. Vale ressaltar que a mesorregião do Triângulo Mineiro, inserida no cerrado, não apresenta referencial bibliográfico amplo a respeito de técnicas de recuperação e preservação dos recursos naturais nesta área, demonstrando a importância dessa pesquisa. Após todo estudo, chega-se a conclusão de que as técnicas empregadas na área formam viáveis, pois a recuperação das áreas degradadas torna o solo produtivo, aliando recuperação ambiental, desenvolvimento econômico e sustentabilidade.

**PALAVRAS CHAVE:** Cerrado; degradação ambiental; recuperação

**ABSTRACT:** This research analyzed the process of recovery of an area in the Triângulo Mineiro region, the Cerrado biome that due to the investment in agriculture inappropriately presents areas of degradation in order to facilitate the techniques used and the results obtained by recovering of these areas. For this study, we did a bibliographic search of degraded areas recovery processes, followed by the case study of the insertion of Projeto Produtor de Água (PPA), in the Agronelli's Farm - present in this biome and region studied, specifically in the Uberaba/MG municipality. It is noteworthy that the middle region of the Triângulo Mineiro, inserted in the cerrado, has no extensive bibliographic references regarding recovery techniques and preservation of natural resources in this area, demonstrating the importance of this research. After this study, we concluded that the technique used in the area viable form as the recovery of degraded areas makes the productive land, combining environmental rehabilitation, economic development and sustainability.

**KEYWORDS:** Cerrado; environmental degradation; recovery

### INTRODUÇÃO

Ao observar as características das diversas áreas existentes, seja este um ecossistema ou bioma, percebe-se a peculiaridade de suas características que se modifica ao longo dos tempos, seja por ações naturais ou antrópicas. Transformações ocorrem quando o homem se apropria dos recursos de um determinado local, a fim de suprir suas necessidades, tendo como consequência descaracterizar esse meio trazendo sérios desequilíbrios. Infelizmente, o Brasil não está fora desse contexto. Diante da crescente demanda de recursos para efetivação do desenvolvimento econômico, o homem passou a ocupar e explorar áreas sem planejamento para o uso dos recursos naturais, desencadeando um rápido processo de degradação.

Nas duas últimas décadas, a região do Cerrado tem sido opção preferencial para a expansão da fronteira agrícola. Além dessa atividade, há nessa região aumento na demanda dos setores industriais e minerais (PINTO; BARROS, 1996).

O ecossistema no qual está localizada a área do Triângulo Mineiro sofreu intensivamente com os impactos da exploração indiscriminada, principalmente no setor rural pela agropecuária e agricultura e as técnicas rudimentares

para a sua exploração. A degradação ambiental é a principal característica da falta de planejamento e para se reverter essa situação é necessário um monitoramento sistêmico das características, partindo do local para o global. Barbosa (2006) coloca que a agropecuária moderna é a principal acusada pela degradação ocorrida no ambiente natural.

Considerando a biodiversidade do Cerrado e o valor socioeconômico do Triângulo Mineiro, percebe-se que é inquestionável recuperar áreas dessa região. Este trabalho apresenta um estudo de caso de recuperação ambiental na área rural do município de Uberaba/MG, denominado Projeto Produtor de Água – PPA, em execução a vinte seis anos. Projetos como este são desenvolvidos para atender a princípio a legislação, com o propósito de melhorar as propriedades bióticas e abióticas do meio, contribuindo para a recuperação dos recursos hídricos e florestais, através do adequada gestão ambiental. Para alcançar este objetivo busca-se empregar técnicas que se adequam as características locais do clima, relevo, vegetação, solo e econômica da região.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho tece considerações gerais sobre a degradação ambiental no Cerrado, localizado no Planalto Central do Brasil, esse o segundo maior bioma com aproximadamente 2.036.448 km<sup>2</sup>, estendendo-se desde o litoral Maranhense até o Centro-Oeste o qual ocupa a totalidade do Distrito Federal, estados de Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Tocantins, além de outros seis estados (IBGE, 2004). Posteriormente, específica, no decorrer da leitura, a localização no Triângulo Mineiro, região localizada a oeste de Minas Gerais, entre as coordenadas de 18 e 20°S e 47 e 51°W.

A área em estudo no município de Uberaba, denominada de Projeto Produtor de Água – PPA, está localizada na seguintes coordenadas geográficas: 19°34'21.38"S e 47°58'14.93"O, local que é aplicado há mais de duas décadas técnicas de recuperação com projetos de conservação do solo, água e recomposição de mata ciliar, em um área de 108,19 hectares.

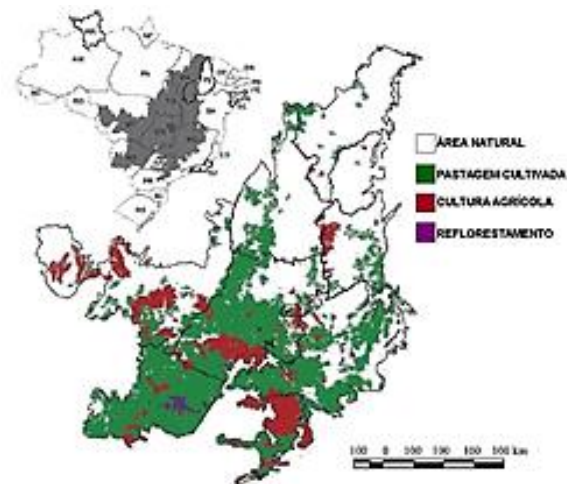
Durante a realização desta pesquisa, fez-se o levantamento de amplo referencial teórico-metodológico a respeito dos temas em artigos, periódicos, anais, livros, sites, dissertações e teses. Os dados foram coletados no Instituto e na Fazenda Agronelli sede do Projeto Produtor de Água. Foram utilizados mapas, fotografias aéreas, imagens de satélites e observações feitas em campo. As imagens de satélite da área do projeto foram retiradas do *Google Earth*, versão 5 e *software Spring*.

Ressalta-se que, ao falar sobre a caracterização e situação do Cerrado, segundo Sousa et al (2008), o uso inadequado e contínuo dos recursos naturais são os fatores que desencadeiam o processo de degradação desse tipo de bioma, podendo ocorrer o aparecimento de áreas desertificadas, vulneráveis e desequilibradas. A degradação não implica somente em danos ambientais, mas provoca também modificações em outros níveis, devido à dinâmica sistemática da biosfera, ocorrendo então impactos sociais, econômicos, culturais e políticos.

Estudos do Programa de Monitoramento do Desmatamento nos Biomas Brasileiros por Satélite, em 2008, coloca que restavam apenas 51,8% desse bioma. As áreas com os mais expressivos blocos de vegetação nativa correspondem a Serra do Espinhaço, Serra da Mesa, Ilha do Bananal, Sul do Piauí e Maranhão. Já as áreas desmatadas, em sua maioria encontra-se em Goiás, leste do Mato Grosso do Sul, Tocantins, oeste da Bahia e Triângulo Mineiro como apresentado na figura 1 e 2.

Se utilizarmos a taxa média de 1,1% ao ano de degradação do Cerrado, retirando a porcentagem de 7,44% das unidades de conservação (Departamento de Áreas Protegidas) e 2,3 % das terras indígenas, estima-se que, em 2030, o Cerrado desapareça. Para minimizar as perdas por processos de degradação é necessário adotar técnicas que aliem harmonicamente as atividades humanas e os ciclos naturais, essas práticas são ecologicamente favoráveis à exploração agrícola e pecuária, economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis.

Figura 1 - Distribuição do uso da terra no Bioma Cerrado referente ao ano de 2002.



Fonte: SANO, 2002.

Figura 2 - Estratificação do índice de degradação (ID) ambiental em Minas Gerais.



Fonte: FERNADES et al, 2005.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das análises dos ambientes nesse estudo de caso, conseguiu-se observar a eficácia das técnicas empregadas para a recuperação de áreas degradadas que se encontravam na Fazenda Agronelli e como essas técnicas podem contribuir para a recuperação ambiental nas áreas do cerrado. A propriedade foi adquirida nos anos 80 e apresentava uma ampla área com degradação do solo, inexistência de vegetação advinda do uso intensivo pela agropecuária sem manejo correto. Os processos erosivos estavam avançados e as nascentes desaparecendo devido ao pisoteio do gado e a exploração excessiva como pode ser verificado na figura 3 quando se sua aquisição.

Figura 3 - Fazenda Agronelli



Fonte: IADES, 1983.

Objetivando revitalizar o local, procurou-se o desenvolvimento das matas ciliares e a proteção das nascentes é o foco do PPA. Na propriedade existem duas nascentes formadoras do Córrego Taquaral. Com ações imediatas nas margens das nascentes para a recuperação da mata ciliar foi efetuado o plantio de espécies florestais nativas. Em relação à cobertura, procurou-se controlar os processos de assoreamento e erosão a fim de se perenizar as nascentes.

Entre as espécies que compõem o Cerrado, destaca-se a Leguminosae pela sua importância na fixação simbiótica de nitrogênio (CORDEIRO, 2002). Das leguminosas de Cerrado encontradas na RPM, *Stylosanthes viscosa*, uma espécie que apresenta nodulação em todo o sistema radicular, como coloca Cordeiro (1986 citado por CORDEIRO, 2002, podendo ser utilizada em conjunto com as espécies iniciais da sucessão.

No processo de recuperação de áreas degradadas merecem destaque as espécies herbáceas: *Axonopus pressus*, *Axonopus marginatus*, *Aristida ekmaniana*, *Digitaria ciliaris* e *Andropogon bicornis*, representando o início de sucessão, sendo todas elas da família Poaceae (NERI, SOARES, MEIRA E DIAS, 2011).

O cerrado tem hoje sua conservação amparada pela legislação ambiental vigente, da qual identifica que a sua recuperação seja obrigatória, como aconteceu nas Áreas de Preservação Permanente ou nas áreas de Reserva Legal, estabelecidas pelo Código Florestal. Dentro dessas áreas, a vegetação natural deve ser mantida e, caso tenha sido desmatada ilegalmente, precisa ser recuperada, estando desenvolvidas em diversas regiões e incentivadas pelos órgãos governamentais, divididas por tempo de recuperação.

Para o solo, as ações objetivam recuperar suas propriedades existentes em diversas inter-relações entre os atributos físicos, químicos e biológicos que controlam os processos e os aspectos relacionados à sua variação no tempo e no espaço. Assim, qualquer

alteração no solo pode alterar diretamente sua estrutura e sua atividade biológica e, conseqüentemente, sua fertilidade, com reflexos nos agroecossistemas (Brookes, 1995). Os solos da Mata Atlântica e Cerrado são os mais degradados no Brasil. Eles se encontram na lista dos “hotspot” do planeta, ou seja, biomas com elevada biodiversidade e que perderam mais de 75% de sua cobertura vegetal original (MYERS et al., 2000 apud TAVARES, 2008).

As alternativas a longo prazo seriam o abandono da área para a recomposição natural da vegetação. Esse abandono, conhecido como pousio, traz o desenvolvimento de arbustos e árvores que, com o passar do tempo, formam a vegetação com características de floresta secundária e com muitas das funções primárias restabelecidas (Wadt, 2003, p. 21). Outras ações são a recuperação das matas ciliares e a regeneração de voçorocas, haja vista que são trabalhos mais demorados e que demandam técnicas específicas. Para a recuperação ou estabilização de voçorocas deve-se avaliar o tamanho e relação custo benefício, podendo ser utilizada como escoadouro da enxurrada, habitat para a fauna, área reflorestada, pastagem ou, até mesmo, ser reincorporada ao processo agrícola produtivo.

A técnica aplicada em uma das voçorocas identificadas no local em avançado estado de degradação, foi a contenção do entorno da voçoroca com espécies da região e posterior pousio. Em outra voçoroca situada na fazenda foi utilizada como local para a construção de um “bolsão” de armazenamento de água. Utilizou-se a estrutura existente, como mostra a figura 4, formada pelo processo de degradação. Outros pontos estratégicos onde se via o acúmulo de água foram instalação 5 bolsões que armazenam o excesso de água da chuva e a escoam de forma controlada, evitando qualquer forma de erosão, como constam na figura 5. Com essa técnica, a água das chuvas acumulada infiltra no solo abastecendo o lençol freático e conseqüentemente alimenta as nascentes e cursos d’água da área.

Figura 4 Voçoroca



Fonte: IADES, s.d.

Figura 5 Voçoroca recuperada - bolsão.



Fonte: IADES, 2006.

Para que a água acumulada não ultrapasse a capacidade dos bolsões, foi construído um sistema de canalização para o escoamento que interligam os bolsões, como apresentado na figura 6. Dessa forma, a água acumulada à montante deságua de forma controlada no bolsão à jusante até atingir o leito das nascentes, sem provocar erosão. Medições periódicas da vazão das nascentes e nos bolsões são realizadas, demonstrando um aumento progressivo do volume. A técnica de canalização dos bolsões permite que o excesso de água não ultrapasse sua quantidade máxima e que o volume compreendido não extravase.

Figura 6 Sistema de canalização dos bolsões.



Fonte: CUSTÓDIO; SOUZA, 2009.

A estratégia a curto prazo mostrou que o sistema de plantio direto (SPD) fundamenta-se na ausência de revolvimento do solo, cobertura permanente e rotação de culturas em toda a fazenda

Nos resultados a médio prazo houve a introdução dos Sistemas Agroflorestais (SAF), uma técnica de uso da terra que proporciona um rendimento sustentável ao longo do

tempo, introduzindo espécies vegetais (do local, frutíferas e madeiráveis), consorciadas a animais em uma mesma área. Essa vertente é abordada no PPA em duas áreas distintas: na primeira, o sistema agroflorestal foi implantado de imediato; plantaram-se 5 mudas de 125 espécies diferentes de madeira de lei, frutíferas e árvores do Cerrado, próximo a uma área de voçoroca. Após cinco anos, os resultados obtidos na fazenda indicam o impedimento do escoamento rápido das águas pluviais em direção à voçoroca, além de ser utilizada para ações e projetos de educação ambiental voltado a comunidade.

O teor de matéria orgânica no solo também é importante na recuperação. Guerra (2005) apud Campos; Rodrigues (2007) explicam a importância da serrapilheira no auxílio à recuperação e conservação do solo, a vegetação quando no solo fornece, entre outros nutrientes o húmus e aumenta a resistência ao impacto das gotas de chuva evitando assim processos de erosão.

Sendo de uso dentro do projeto, onde todo o material vegetal que é desprendido no solo é utilizado para adubar a área. Para contribuir com este processo foi plantado o Jambolão, uma espécie tipicamente tropical, que aprecia o calor e a umidade, representado na figura 7. O jambolão (*Syzygium cumini*) é uma planta pertencente à família Mirtaceae. É conhecido popularmente como jamelão, cereja, jalão, kambol, jambú, azeitona-do-nordeste, ameixa roxa, Murta, baga de freira, guapê, jambuí, azeitona-da-terra, entre outros nomes. Sua árvore é de grande porte e muito bem adaptada às condições brasileiras, apesar de ser originária da Indonésia, China e Antilhas, é também cultivada em vários países, pois cresce muito bem em diferentes tipos de solo, como descreve VIZZOTO E FELTER, 2009.

Figura 7 Área de plantio de jambolão



Fonte: IADES, 2008.

Suas folhas, quando recobrem o solo, formam uma serrapilheira e mantém a umidade incluindo os períodos climáticos com menor quantidade de chuva, fator que pode ser verificado ao revolver na superfície do solo, como consta na figura 8.

Figura 8 Solo úmido pela proteção natural



Fonte: IADES, 2008.

Ressalta-se a relevância dos temas relacionados com a degradação ambiental, as pesquisas ainda são muito poucas no Brasil, os trabalhos desenvolvidos em nível local são poucos, predominando aqueles de caráter geral.

## CONCLUSÃO

Os processos de degradação ambiental nas áreas de Cerrado encontram em níveis acentuados e severos, inclusive atinge áreas que por lei deveriam ser protegidas. Necessitando, portanto, de ações imediatas, tanto dos produtores rurais como do poder público, no sentido de repensar o modelo atual de exploração e adotar técnicas de recuperação destas áreas.

A partir das pesquisas bibliográficas feitas, verifica-se um contexto que merece atenção para as áreas do Cerrado no Triângulo Mineiro. Mesmo com a presença de ações locais, dos órgãos ambientais e de proprietários rurais – Projeto Produtor de Água – que incentivam e aplicam ações para a recuperação de suas áreas.

Desta forma, o desafio é estimular e divulgar o uso das ferramentas e técnicas que visem a elaboração de um planejamento territorial adequado, como as ações desenvolvidas na Fazenda Agronelli que é referência na região e tem como enfoque a preservação, melhoria da qualidade de vida e interação com a sociedade, e podem ser adotadas em diversas outras propriedades e áreas rurais.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. M. **Manual para recuperação de áreas degradadas do estado de São Paulo: matas ciliares do interior paulista**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2006, 129 p.

BROOKES, P.C. **The use of microbial parameters in monitoring soil pollution by heavy metals**. Biol. Fert. Soils, 19:269-279, 1995

BRASIL, MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado – PPCerrado**. Brasília: MMA, set, 2009, 15 p.

CAMPOS, E. H.; RODRIGUES, S. C. **Mensuração de processos erosivos e recuperação de áreas Degradadas em área de cerrado no município de Uberlândia – MG**. s.d. 22p. Artigo. Instituto de Geografia, Uberlândia, s.d. Disponível em: <<http://www.horizontecientifico.propp.ufu.br/include/getdoc.php?id=649&article=211&mo de=pdf>>. Acesso em: 30 out. 2009.

CORDEIRO, L. Fixação de nitrogênio em leguminosas ocorrentes no Cerrado. In: KLEIN, A. L. (Org.). **Eugen warming e o cerrado brasileiro: um século depois**. São Paulo: UNESP, 2002. p131-145

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE lança o Mapa de Biomas do Brasil e o Mapa de Vegetação do Brasil, em comemoração ao Dia Mundial da Biodiversidade**. Comunicação Social, 2004. Disponível em: < [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=169](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=169)>. Acesso em 10 set. 2009.

FERNANDES, E. A.; CUNHA. N. R. S.; SILVA. R. G. **Degradação Ambiental no Estado de Minas Gerais**. RER, v. 43, p. 179-198, mar, 2005.

PINTO, L. C.; DE MELLO, C. R.; ÁVILA, L. F. Water quality indicators in the Mantiqueira Range region, Minas Gerais state. **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 4, p. 687-692, out./dez. 2013.

SANO, E. E. et al. **Mapeamento de Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado: estratégias e resultados**. Planaltina. Embrapa Cerrados, 2007. 33 p. Disponível em: <[www.cpac.embrapa.br/download/1204/t?](http://www.cpac.embrapa.br/download/1204/t?)>. Acesso em: 05 set. 2009.

SOUZA, V. F.; RAMIREZ, G. M.; BERGAMASCO, S.M.P.P. **O SIG como uma ferramenta auxiliar da extensão rural**. Extensão Rural (Santa Maria).v. 14, p. 91-108, 2007.

TAVARES, S. R. L. et.al. **Curso de recuperação de áreas degradadas: a visão da Ciência do Solo no contexto do diagnóstico, manejo, indicadores de monitoramento e estratégias de recuperação**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. 228 p. Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/publicacao.html>>. Acesso em: 02 set. 2009.

WADT, et. al. **Práticas de conservação do solo e recuperação de áreas degradadas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2003, 29 p. Disponível em:

<[www.cpaufac.embrapa.br/pdf/doc90.pdf](http://www.cpaufac.embrapa.br/pdf/doc90.pdf)>. Acesso em: 21 ago. 2009.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Agronelli pelas fotos e dados fornecidos, aos professores do curso de Engenharia Ambiental da FACTHUS .