

Elaboração de uma proposta de plano de recuperação de áreas degradadas pela atividade agropecuária no município de Patos - PB

Preparation of a proposal for a recovery plan for areas degraded by agricultural activity in the municipality of Patos – PB

Elaboración de una propuesta de plan de recuperación de áreas degradadas por la actividad agropecuaria en el municipio de Patos – PB

Recebido: 14/06/2022 | Revisado: 29/06/2022 | Aceito: 07/07/2022 | Publicado: 16/07/2022

Antônio Oliveira Monteiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2312-6629>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: antonioliveira9@hotmail.com

Caio Franklin Vieira de Figueiredo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0364-164X>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: Caiovieirafigueiredo@gmail.com

Glaucio de Meneses Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5708-7010>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: glauciops1@hotmail.com

Aliane Cristiane de Sousa Formiga

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0094-4266>
Universidade Regional do Cariri, Brasil
E-mail: alianeformiga@gmail.com

Francisco Fabrício Damião de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8950-4568>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: fabricio_kunnga@hotmail.com

Pierre Alexandre Travasso de Oliveira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1478-2379>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: pierretavasso10@gmail.com

Raiff Ramos Almeida Nascimento

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0820-8546>
Universidade Federal da Paraíba, Brasil
E-mail: Raifframosufpb@gmail.com

Ana Carolina Nóbrega Leite

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9777-8518>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: Anacarolinanobregaleite@gmail.com

José Cleidimário Araújo Leite

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6750-3495>
Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
E-mail: cleidimario@ccta.ufcg.edu.br

Resumo

Neste trabalho, será apresentada uma proposta de estudo de recuperação de uma área degradada localizada no município de Patos-PB, afetada pelo uso indiscriminado na atividade agropecuária, bem como, na extração dos recursos naturais, na qual, as características físicas, químicas e biológicas das áreas aparecem alteradas. As áreas degradadas são caracterizadas pela remoção da vegetação abundante e matas ciliares, o que é visível na área de estudo apresentada ao longo de todo trabalho. O uso de imagens georeferenciadas e fotografias digitais, além de visitas na área, foram utilizadas nesse estudo. Serão impostas, na área, medidas e técnicas visando não só à recuperação, bem como à possibilidade de reutilização da área. De modo que ao fim de todo o processo de recuperação todos sejam beneficiados.

Palavras-chave: Enchente; Georeferenciamento; Mata Ciliar; Meio ambiente.

Abstract

In this work, a proposal will be presented for a study of recovery of a degraded area located in the city of Patos-PB, affected by the indiscriminate use in agricultural activity, as well as in the extraction of natural resources, in which, the physical, chemical and biological characteristics of the areas appear altered. The degraded areas are characterized by the removal of abundant vegetation and riparian forests, which is visible in the study area presented throughout the entire work. The use of georeferenced images and digital photographs, as well as visits to the area, were used in this study. Measures and techniques will be imposed in the area, aiming not only at the recovery, as well as at the possibility of reusing the area. So that at the end of the entire recovery process, everyone benefits.

Keywords: Flood; Georeferencing; Ciliary Forest; Environment.

Resumen

En este trabajo se presenta una propuesta de estudio de recuperación de un área degradada ubicada en el municipio de Patos-PB, afectada por el uso indiscriminado en la actividad agropecuaria, así como en la extracción de recursos naturales, en la que se biológicos de las zonas aparecen alterados. Las áreas degradadas se caracterizan por la remoción de abundante vegetación y bosques de ribera, lo cual es visible en el área de estudio presentada a lo largo de todo el trabajo. En este estudio se utilizó el uso de imágenes georreferenciadas y fotografías digitales, así como visitas a la zona. Se impondrán medidas y técnicas en el área, encaminadas no sólo a la recuperación, sino también a la posibilidad de reutilización del área. Para que al final de todo el proceso de recuperación, todos se beneficien.

Palabras clave: Inundación; Georreferenciación; Bosque de ribera; Medio ambiente.

1. Introdução

Degradação ambiental é a simplificação ou interrupção das funções e processos naturais do ecossistema, causada por perturbações antrópicas severas, imprevistas e/ou prolongadas (Bullock et al., 2011). Recentemente, houve a publicação do Novo Código Florestal em nível nacional, elaborado na lei 12.651, de 25 de maio de 2012 e alterado pela Lei 12.727, de 17 outubro de 2012 (Brasil, 2012). No contexto da recuperação de áreas degradadas, a lei 12.651/12 (Brasil, 2012) trouxe, no capítulo VI, disposições que tratam sobre a criação do cadastro ambiental rural (CAR). O cadastro é um registro eletrônico obrigatório das propriedades e posses rurais em nível nacional, no âmbito do Sistema Nacional de Informações do Meio Ambiente, SINIMA, que além de preparar as propriedades e posses rurais para a certificação ambiental, ainda visa a redução do passivo ambiental nestas áreas (recuperação de reserva legal e área de preservação permanente degradadas).

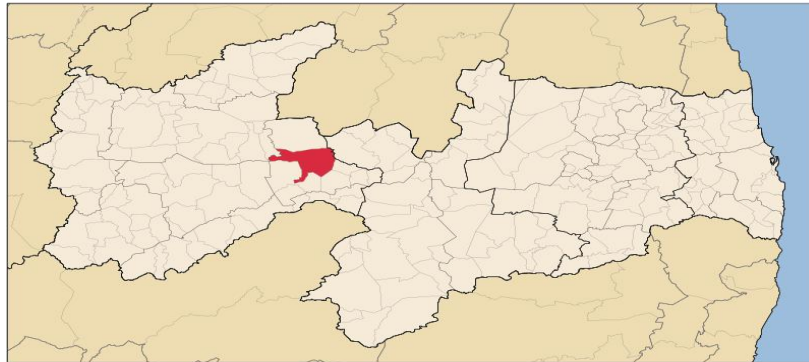
Segundo o Decreto Federal 97.632/89 (Brasil, 1989), áreas degradadas são locais onde há danos ao meio ambiente causados por ações humanas. As consequências são a redução ou perda de propriedades e características naturais. Refletindo sobre esse conceito, as questões que se salientam são: Se essa degradação, esses danos ao meio ambiente são tão evidentes e catastróficos, por que se deixou chegar a esse status? Por que não se fez algo antes das perdas serem tão imensuráveis? E agora, ainda pode ser feito alguma coisa? E, se sim, qual a eficácia disso diante de tamanha devastação?

A recuperação das áreas degradadas “seria através do estudo do processo de sucessão ecológica ou secundária que é o desenvolvimento da comunidade ecológica pela ação da vegetação sobre o ambiente e que conduz ao estabelecimento de novas espécies na formação do novo ecossistema (Ortis et al., 2012). Esse processo de sucessão ecológica proporciona mudanças na estrutura das espécies e da comunidade, que culminam em transformações na natureza e nas relações que os seres vivos estabeleceram com ela e entre si. Por isso foram criados os “PRADs”, ou seja, Plano ou Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas, “que tem como objetivo principal criar um roteiro sistemático, contendo as informações e especificações técnicas organizadas em etapas lógicas, para orientar a tecnologia de recuperação ambiental de áreas degradadas ou perturbadas para alcançar os resultados esperados (Almeida, 2016). Objetivou-se com essa pesquisa elaborar uma proposta de plano de recuperação de áreas degradadas pela atividade agropecuária em uma área no município de Patos – PB.

2. Metodologia

A área de estudo está localizada no Estado da Paraíba no município de Patos (Figura 1), na mesorregião do Sertão Paraibano, localizada a 07° 02' 14.83" S e 37° 16' 42.30" W.

Figura 1. Localização do município.



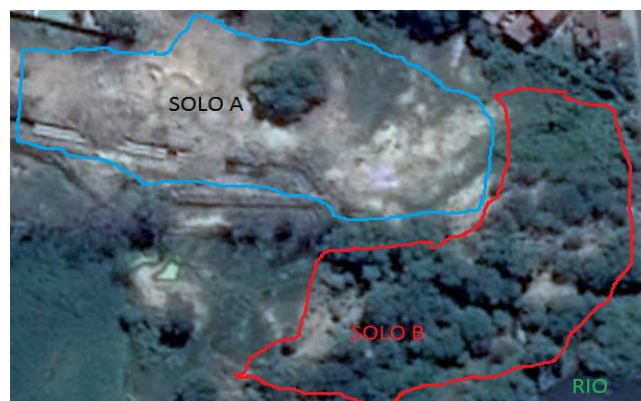
Fonte: INPE (2010).

A propriedade faz parte do município de Patos - PB, com dimensões de aproximadamente 50ha de área total, a área em estudo tem aproximadamente 2ha. A pecuária é a única fonte de economia da propriedade, no entanto, essa atividade é preponderante para a degradação da área, principalmente degradação do solo, contribuindo significativamente para causar a intensificação do escoamento superficial no terreno (erosão hídrica) e compactação do solo.

A área de estudo fica localizada próxima de um rio intermitente com mata ciliar afetada pelas estiagem que a região enfrenta nos últimos anos e atividade de manejo inadequadas existentes na área, como também possui poços freáticos diâmetro médio de aproximadamente três metros os quais não são utilizados para nem um fim agrícola, pecuária ou qualquer outro fim e os mesmos encontram-se desgastados, precisando de reforma no seu interior.

O solo da área de estudo é basicamente de dois tipos, no quais é possível visualizar por imagem de satélite as diferentes tonalidades (Figura 2), mostrada na com a visita de campo foi constatado pouca inclinação no terreno, no qual, o solo mais claro (solo A) é o mais afetado pela degradação da área, enquanto o solo de tonalidade mais escura (solo B) possui uma área que deve ser preservada, porém, também degradado.

Figura 2. Tipos de solo na área estudada.



Fonte: Google Earth (2015).

O estudo de caso foi realizado a partir da análise de planos de recuperação de áreas degradadas e entrevistas aplicadas aos moradores da área em estudo. A análise dos planos de recuperação de áreas degradadas ocorreu pela codificação e frequência das informações contidas nos planos. Os planos foram classificados de acordo com a área degradada total (Santos et al., 2011).

A análise de pós-degradação foi feita a partir fotografias, imagens de satélites, visitas de campo, a partir de levantamento florístico das espécies, bem como o próprio conhecimento da área.

3. Resultados e Discussão

Cenário de pré-degradação

A análise do cenário de pré-degradação foi feita por meio de entrevistas ou depoimentos dos moradores mais antigos, próximo ao local da área de estudo e visitas de campo no entorno da área, além do levantamento florístico do entorno (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies vegetais do entorno da área e da mata ciliar.

Nome Científico	Nome Vulgar	Estágio de sucessão
<i>Jatropha gossypifolia</i>	Pinhão roxo	Primário
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	Clímax
<i>Mimosa acutistipula</i>	Jurema preta	Primário
<i>Piptadenia stipulacea</i>	Jurema branca	Primário
<i>Croton blanchetianus</i>	Marmeleiro	Primário
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	Faveleiro	Secundário
<i>Prosopis Juliflora.</i>	Algaroba	Primário e Secundário
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro	Primário e Secundário
<i>Hymenaea coubari</i> L.	Jatobá	Clímax
<i>Boerhavia diffusa</i> L.	Pega pinto	Primário
<i>Jatropha urens</i>	Urtiga	Primário
<i>Cocus nucifera</i> L.	Coco	Secundário
<i>Terminalia catappa</i>	Castanhola	Secundário
<i>Spondias purpúrea</i>	Seriguela	Secundário

Fonte: Autores.

Essa análise foi feita com propósito de conhecer melhor a área, ajudar na identificação das espécies nativas tanto da fauna como da flora que constituíam a área, quais as finalidades impostas durante todo o período de utilização da área e dos recursos, bem como a forma de utilização dos mesmos. Perguntas foram feitas aos moradores no sentido de poder identificar quais as espécies que foram mais afetadas durante a utilização e manejo da área.

A flora era composta por espécies como: pinhão roxo, juazeiro, jurema preta, jurema branca, marmeleiro, faveleiro, algaroba, pereiro, pau ferro e vegetação rasteira: pega pinto, gramíneas, urtiga (conhecido com cansaço), entre outras espécies. Na mata ciliar do rio são encontrados trechos de área desmatada, porém espécies frutíferas como: coco, castanhola e seriguela ainda são encontradas. A maioria dessas espécies faziam parte da área, da qual foram extraídas e desmatada para a pecuária.

A fauna era formada pelas seguintes espécies rasteiras: lagartos, cobras (corre-campo, coral falsa, entre outras comuns da região), mamíferos como: raposa, preá e algumas aves: galo de campina, rolinha branca, rolinha caldo de feijão,

pombos, garças, canário da terra, azulão, periquito, coruja, anu preto e branco, juriti, ribaçã, tetéu entre outras. O solo era considerado fértil com boa filtração propício para plantio de culturas como milho e feijão. O relevo da área em parte é pouco ondulado, quase que plano (conhecido como baxio) e em parte com uma pouca declividade.

Durigan et al. (2011) cita que, antes da realização de qualquer atividade na área degradada, deve-se tomar medidas para a contenção de processos erosivos, caso existam. Attanasio (2008) cita que, após a retirada dos fatores de degradação, é necessário a recuperação do solo na área, por meio de ações físicas e/ou químicas. Percebe-se que as únicas medidas de implantação da técnica de regeneração natural foram a construção de aceiros e isolamento da área, mesmo com a descrição de que os solos não se encontravam em bom estado de conservação.

Cenário de pós-degradação

A área pós-degradada aparentemente está com o nível médio a elevado de degradação, devido à exposição do solo pela retirada de sua cobertura vegetal para a agricultura e uso conjunto da pecuária, causando vários problemas em suas características: físicas (na estrutura, textura do solo), químicas (lixiviação e transporte de nutrientes) e biológicas (que provavelmente a microbiota da camada superficial encontra-se em déficit).

Devido ao abandono de parte da área, espécies agressivas como jurema, algaroba e faveleiro são predominantes, tomando os espaços das demais, com isso, prejudicando o desenvolvimento de espécies nativas (catingueira, angico, marmeleiro, oiticica, gramíneas, etc.) (Tabela 2) antes encontradas na área e hoje existentes aos arredores da mesma.

Tabela 2. Espécies vegetais da área degradada.

Nome Científico	Nome vulgar	Estágio de sucessão
<i>Prosopis Juliflora.</i>	Algaroba	Primário e Secundário
<i>Spondias purpúrea.</i>	Seriguela	Secundário
<i>Licania rigida</i>	Oiticica	Clímax
<i>Anadenanthera macrocarpa</i>	Angico	Clímax
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catingueira	Secundário

Fonte: Autores.

Encontra-se também erosão no solo causado principalmente pela água e pelo vento, com isso o desenvolvimento de sulcos, atingido quase estágio de voçorocas. Um grande indicador e consequência da degradação observado na área foi o abandono das casas e a erosão.

Segundo informações dos moradores, a área sofreu um evento meteorológico que favoreceu muito para degradação da mesma. No dia 13 de abril 2009 ocorreu uma chuva torrencial de aproximadamente 280 mm em curto espaço de tempo, como o solo estava “solto” e devido à precipitação o riacho transbordou invadido toda parte da área, consequentemente degradando a camada superficial, com isso levando também os nutrientes (Figura 3)

Figura 3. Enchente.



Fonte: www.patosonline.com.

Filho et al. (2015) afirmam que os eventos e processos que acarretam a degradação ambiental são muitos e variados, por exemplo: os desmatamentos; a própria ação das chuvas, que tem se tornado escassas, mas quando precipitam, em muitos lugares, vem em forma de tempestades e deixam suas marcas; as queimadas provocadas indiscriminadamente pelo homem, dentre outros.

Sartori (2014) afirma que “área degradada é a área impossibilitada de retornar por uma trajetória natural a um ecossistema que se assemelhe a um estado conhecido antes, ou para outro estado que poderia ser esperado”. Por sua vez, “área alterada ou perturbada é aquela que após o impacto ainda mantém meios de regeneração biótica, ou seja, possui capacidade de regeneração natural”

Figuras 4 e 5. Características do cenário de pós-degradação (erosão e abandono das casas).



Fonte: Arquivo pessoal (2014)

Figuras 6 e 7. Características do cenário de pós-degradação (degradação da mata ciliar e pecuária).



Fonte: Arquivo pessoal (2014)

Na medida em que se intensifica o uso agrícola os atributos físico-hídricos do solo sofrem alterações, geralmente adversas ao crescimento vegetal, que ficam mais nítidas quando os sistemas de uso são comparados com o estado do solo ainda sob vegetação natural (Santos et al., 2011).

Estratégias de recuperação da área

Tomando como base, observações realizadas no local a degradação física é o mais evidente e estágio de degradação da área está de nível médio a elevado, sendo que não se pode recuperá-la sem intervenção antrópica, considerando que a recuperação natural de todos os fatores exigiria um tempo prolongado. O contínuo uso inadequado e ocupação do solo atual, sem que não haja nem um tipo de planejamento no sentido de manutenção dos recursos disponíveis da área compromete fatores físicos, químicos e biológicos da área (Stefanoski et al., 2013).

Na agricultura e na pecuária o principal processo erosivo é a erosão laminar, conhecida como erosão agrícola, causada por práticas agrícolas inadequadas; como as máquinas pesadas, que deixam os solos compactados, o pisoteio equino e bovino que também contribuem para a compactação do mesmo, pois reduz a infiltração e aumenta o escoamento superficial das águas das chuvas levando os nutrientes do solo.

Para iniciar o processo de recuperação algumas medidas devem ser tomadas tais como: - Identificação do tipo e grau de degradação da área; - Seleção do uso que será dado à área; - Definição das técnicas de recuperação de áreas degradadas.

A área tem como principal agente causador o ser antrópico, em que o uso indiscriminado dos recursos por meio da atividade agropastoril vem degradando a área, sendo assim, a área deve ser isolada para facilitar o processo de recuperação (Cury & Carvalho Junior, 2011).

Na recuperação de áreas degradadas é essencial que mantenha a área isolada durante e após a recuperação, para manter afastado o fator degradante para que não seja desenvolvida nenhuma atividade, posteriormente deve-se fazer uma análise específica do solo, para ter conhecimento das suas características físicas, químicas e biológicas (se está compactado, altura do perfil, presença ou ausência de nutrientes, ph, acidez) e outros elementos para que se possa aplicar o método e à técnica eficaz (Boaventura et al., 2019).

Segundo Fonseca et al. (2001), a recuperação ambiental é a reconstrução de um ambiente que sofreu diferentes graus de alteração, com ou sem intervenção humana, visando à reativação da dinâmica natural da comunidade local, similar àquela preexistente. Nos ambientes altamente degradados, onde as condições do solo e outros elementos naturais ultrapassaram o limite de sua capacidade de auto recuperação, é necessária a intervenção humana para a sua recuperação, já que nestas condições não mais existem ou são escassos os propágulos que permitirão o surgimento de nova vegetação (Santos, 2010).

Para sua recuperação a área será submetida em duas partes que constituem: área de preservação com aproximadamente 0,5 ha (Solo B), área de uso para fins de revegetação com área de 1,5 ha (Solo A), que consequentemente são os usos que são propostos para área. Cada subárea deverá ser submetida a processos de recuperação e ou técnicas de recuperação especificar cada uso.

Medidas e Técnicas para recuperação da área de vegetação

→ Levantamento florístico:

Observar as espécies vegetais é de extrema importância para a recuperação de matas ciliares, sendo que após o levantamento serão selecionadas as espécies que serão introduzidas na recuperação da mata ciliar (Valentim, 2014). Portanto tendo feito o levantamento florístico recomendo a utilização de espécies nativas e de espécies frutíferas para composição do trecho degradado.

→Correção do solo:

A correção do solo deverá ser feita para facilitar o desenvolvimento das espécies a serem implementadas.

→Plantio de graminhas e leguminosas:

Esta etapa de recuperação visa o controle da erosão e fornecer nitrogênio para área, pois o recobrimento rápido do solo/substrato e os aportes de carbono e nitrogênio ao solo são priorizados.

→Técnicas de revegetação:

A Introdução de mudas de acordo com os estágios de sucessão ecológica (Tabela 3), sendo assim, Consistiria na introdução de mudas das espécies nativas e em conjunto com frutíferas como exemplo: angico, oiticica, coco, castanhola, seriguela entre outras.

Espécies regionais, com frutos comestíveis pela fauna, ajudarão a recuperar as funções ecológicas da floresta, inclusive na alimentação de peixes (Martins, 2007).

→Implementação de corredores ecológicos:

São áreas ocupadas por vegetação que estabelecem a conectividade entre fragmentos florestais, possibilitando o trânsito de animais e o deslocamento de espécies vegetais através da dispersão de sementes (Martins, 2010).

→Controle de Cipós

A ocorrência de grandes quantidades de cipós é comum nas bordas fragmentos florestais, e tendem a desenvolver-se agressivamente, podendo inibir a regeneração das espécies arbóreas e em alguns casos, causar a morte de árvores adultas, pela queda ou sufocamento.

→Educação Ambiental.

A educação deve ser implantada antes durante e após a recuperação da área. “A melhor e mais barata forma de recuperação de áreas degradadas é não necessitar fazê-la” (Kobayama et al., 2001).

Técnicas usadas na área de preservação:

→Levantamento Florístico;

1. Espécies pioneiras;
2. Espécies secundárias iniciais;
3. Espécies no estágio de clímax.

→Obter a relação fauna/flora no ambiente natural, como, por exemplo, as formas de dispersão das sementes, da polinização e das características do banco de sementes.

→Adotar práticas de plantio que visem:

- Estruturação (correção “física” do solo);
- Correção-química (acidez, salinização, etc.);
- Fertilização do solo na área (nutricional).

→Ao implantar os métodos de regeneração, o primeiro passo para o preparo da área, antes do plantio de espécies nativas, é a semeadura de gramíneas e adubos verdes.

Quando estas espécies pioneiras já estiverem colonizado a área, faz-se a implantação das espécies secundárias e tardias (nativas).

→Deve-se realizar o manejo da regeneração e os tratos culturais como objetivo de facilitar o crescimento das espécies e reduzir a concorrência das ervas daninhas:

1. Luz;
2. Umidade;

3. Nutrientes.

→ Para implementar um novo povoamento é necessário identificar as espécies florestais que existem na região, especificamente em locais com as mesmas características da área a ser recuperada.

Essa identificação é feita por meio de um levantamento florístico.

→ Uma vez implantadas as espécies nativas, o processo de recuperação da área deve ser continuado a partir de um plano de monitoramento de área em recuperação ou já totalmente recuperada.

Medidas de acompanhamento e monitoramento

Uma vez recuperada a área e pronta para ser destinada a uma das diferentes formas de uso, deve-se também haver um cuidado extra para que o processo de degradação já interrompido não volte a promover degradação na área de estudo e nas suas áreas de entorno (Lavina et al., 2016).

As seguintes medidas devem ser implantadas para assegurar a sobrevivência e o crescimento da vegetação e melhorar a estética do local recuperado:

- Acompanhar o controle de erosão e fertilidade do solo;
- Controle de pragas;
- Acompanhar e controlar o uso de agrotóxico;
- Acompanhar e manutenção do isolamento da área;
- Acompanhamento do processo introdução e crescimento de mudas;
- Análises laboratoriais frequentes.

Além disso, devem ser feitas análises laboratoriais periódicas para monitorar a qualidade do solo e da água. O monitoramento deve acontecer até que a recuperação esteja bem consolidada e que se perceba que o agente degradador deixou de atuar.

Outras recomendações para uso da área

A implementação de SAF (Sistema Agroflorestais) como por exemplo o agrosilvipastório, seria uma recomendação para uso da área, sendo que a área destinada a reestabilização da mata ciliar, não pode ser destinada para outro fim. Um exemplo adequado a ser dado seria destinar a área para a recuperação vegetal (Reflorestamento) fazendo práticas de manejo adequado e legalizadas, como manejo florestal sustentável, no qual, iria contribuir para a conservação da área.

4. Conclusão

Independentemente de ser usada para produção agrícola, de pastagem, de preservação permanente, corpo hídrico, etc. Garantir que seus recursos estejam presentes por um longo prazo, sem que haja nenhuma perda ecológica ou financeira para a região é um compromisso de todos.

Um dos fatores mais importantes na recuperação de áreas degradadas é o conhecimento da biodiversidade vegetal local, bem como os fatores sociais e econômicos que regem a região em foco, para determinação de técnicas e processos de sua recuperação e redefinição de uso.

Para que se tenha um bom resultado de recuperação a parceria proprietário e profissionais deve ser mantida durante todo o processo de recuperação, caso contrário todo projeto corre risco de ser estagnado ou perdido.

O que nos mostra a necessidade estudos futuros sobre o tema na área abordada.

Referências

- Almeida, D. S. (2016). Plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD). Recuperação ambiental da Mata Atlântica. (3a ed.), Editus, 18-21.
- Attanasio, C. M. (2008). Manual Técnico: Restauração e Monitoramento da Mata Ciliar e da reserva Legal para a Certificação Agrícola. Piracicaba: Imaflora, 60 p.
- Boaventura, K. J., Cunha, E. L. & Silva, S. D. (2019). Recuperação de áreas degradadas no Brasil: conceito, história e perspectivas. *Tecnia*, 4(1), 125-145.
- Brasil. Lei 12.651 - 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. <http://www.botuvera.sc.gov.br/wpcontent/uploads/2014/09/Lei-12651-2012-C%C3%B3digo-Florestal.pdf>
- Brasil. Decreto nº 97.632 - 10 abril de 1989. Regulamentação do Artigo 2º, inciso VII, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, Brasília, DF, 10 Abr 1989. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1980-1989/d97632.htm
- Bullock, J. M., Aronson, J., Newton, A.C., Pywell, R.F. & Rey-Benayas, J.M. (2011) Restoration of ecosystem services and biodiversity: conflicts and opportunities. *Trends in Ecology and Evolution*, Maryland Heights, 26(10).
- Cury, R. T. S. & Carvalho Junior, O. (2011) Manual para restauração florestal: florestas de transição. Belém: IPAM – Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, (Série boas práticas; v. 5).
- Duringan, G., Melo, A. C. G., Max, J. C. M., Contieri, W. A. & Ramos, V. S. (2011) Manual para recuperação da vegetação do cerrado. (3a ed.), SMA.
- Candido Filho, A., Santos, J. J. A., Candido, B. C. A., Pereira, F. C. & Cruz, T. M. L. (2015) Recuperação de áreas degradadas. In Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia CONTECC.
- Fonseca, C. E. L., Ribeiro, J. F., Sousa, C. C., Resende, R. P. & Balbino, V. K. (2001). Recuperação da vegetação de matas de galeria: estudo de caso no Distrito Federal e entorno. In: Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados, 815-870.
- Kobayama, M., Minella, A J. P. G. & Fabris, R. (2001). Áreas degradadas e sua recuperação. *Informe agropecuário*, 22(210), 10-17.
- Lavina, L. N., Lins, G. A., Costa, E., Rocha, D. C., Rachid, E. & Almeida, J. R. (2016) Proposta de um plano de recuperação de área degradada por atividade de mineração. *Revista Internacional de Ciências*, 6(1)
- Martins, S. V. (2010). Recuperação de áreas degradadas – Ações em áreas de preservação permanente, voçorocas, taludes rodoviários e de mineração. (2a ed.), Aprenda Fácil Editora, 270p.
- Martins, S. V. (2007). Recuperação de matas ciliares. Aprenda Fácil Editora (2a ed.),
- Ortis, R. S., Lira, L. P. B., Pita, M. C. G., Estender, A. C. & Juliano, M. C. (2012) Gestão Ambiental e a Recuperação de Áreas Degradadas. In IX Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, p. 1-8.
- Santos, G. G. (2010) Impacto de sistemas de integração lavourapecuária na qualidade física do solo. Goiânia: UFG. 122p. Tese Doutorado
- Santos, G. G., Marchão, R. L., Silva, E. M., Silveira, P. M. & Becquer, T. (2011). Qualidade física do solo sob sistemas de integração lavoura-pecuária. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46, 1339-1348.
- Sartori, R. A. (2014). Guia prático para elaboração de projeto de recuperação de áreas degradadas (PRAD) em APP. In Programa de Qualificação e Gestão Ambiental, Nota Técnica. 01/2014, 1-6
- Stefanoski, D. C., Santos, G. G., Marchão, R. L., Petter, F. A. & Pacheco, L. P. Uso e manejo do solo e seus impactos sobre a qualidade física. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*. 17(2), 1301-1309