

ANÁLISE DE PROCESSO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS EM UM TRECHO DA FERROVIA NORTE-SUL, QUIRINÓPOLIS (GO)

*Otávio Santos Demuro; (otav_facul@hotmail.com)
Carlos Henrique Maia; (chmaia@gmail.com)*

Resumo: A recuperação de áreas degradadas tem-se tornado uma ação necessária e importante. Implantar um projeto que auxilie a recomposição de um ambiente deve ser uma prática que ofereça resultados significativos. Com o objetivo de mostrar a prática adotada pela empresa responsável pela construção da ferrovia norte-sul, em Quirinópolis(GO), implantou-se um estudo de caso entre os meses de novembro de 2014 e maio de 2015, período em que foi observado o plano de recuperação de área degradada (PRAD) e os planos básicos ambientais (PBA) adotados na respectiva empresa. Os serviços de terraplenagem para instalação da ferrovia foram desenvolvidos em razão do corte e aterro necessários para o desenvolvimento do projeto. A abertura e terraplenagem realizadas no local resulta em taludes, que pode ocasionar dificuldades para o estabelecimento de cobertura vegetal. As plantas utilizadas na recuperação foram cultivadas por meio das sementes no viveiro da empreiteira, sendo que foram cultivados aproximadamente de 23 a 38 espécies. No plantio das mudas foram utilizados argila, areia grossa, esterco, calcário e adubo NPK. O recobrimento vegetativo auxilia também no microclima superficial, por reduzir as variações tanto de temperatura, quanto de umidade do solo. A manutenção destas áreas recuperadas ocorreram, a fim de que elimine a vegetação, que competia com as plantas cultivadas nas proximidades da ferrovia. A técnica de hidrossemeadura sobre o talude foi utilizada para repor a camada vegetal natural da região. Conclui-se que o modelo de recuperação adotado atingiu por completo o objetivo da empresa, o que caracterizou que o processo de execução das atividades propostas foram eficazes na recuperação das áreas degradadas, enfim, as ações decorrentes da prevenção em relação às erosões, compactação do solo adotadas pela Empreiteira estiveram em conformidade com a legislação.

Palavras-chave: Revegetação, plantas nativas, hidrossemeadura, cobertura vegetal.

Abstract: The reclamation has become a necessary and important action. Implement a project to assist the recovery of an environment should be a practice that offers significant results. In order to show the practice adopted by the company responsible for building the north-south railway in Quirinópolis (GO), has implemented a case study between the months of November 2014 and May 2015, during which was observed degraded area recovery plan (PRAD) and environmental basic plan (PBA) adopted in the respective company. Earthworks for the railway facility were developed because of the cut and fill required for the development of the project. The opening and held in place embankment results in slopes, which may cause difficulties for the establishment of vegetation. The plants used in the recovery were grown by seeds in the nursery of the contractor, and were cultivated about 23-38 species. In planting the seedlings were used clay, coarse sand, manure, lime and NPK fertilizer. The vegetative coverage also assists in surface microclimate, by reducing both the variations of temperature, as soil moisture. The maintenance of these recovered areas occurred in order to eliminating the vegetation that compete with plants grown near the railroad. The hydroseeding technique on the slope was used to restore the natural vegetation layer of the region. We conclude that the adopted recovery model achieved completely the objective of the company, which characterized the process of implementing the proposed activities were effective in the

recovery of degraded areas, in short, the actions resulting from prevention in relation to erosion, compaction ground adopted by the Contractor were in accordance with the law

Key-words: Revegetation, native plants, hydro, vegetation cover.

Introdução

Os ambientes degradados surgem quando a vegetação nativa e a flora forem devastadas; a camada fértil do solo estiver arrasada, transportada ou aterrada; o sistema hídrico modificado em sua qualidade ou em situação de vazão. Igualmente, a degradação ambiental acontece quando surgem perdas nas estruturas físicas, químicas e biológicas, o que favorece as situações não desejáveis para o desenvolvimento das plantas no ambiente (DIAS; GRIFFITH, 1998).

Com referência a essa dinâmica que decorre do progresso, confirma as explicações de Romeiro, Souza e Lopes (2014) que no proceder dos séculos, as ações antrópicas foram desempenhadas sem nenhuma apreciação pela preservação e sustentabilidade, o qual favoreceu a degradação dos ecossistemas, o que contribuiu com o aparecimento de muitas áreas degradadas.

Tavares (2008) esclarece que a degradação tem sido, de forma geral, associada aos agravos ambientais que proporcionam efeitos negativos, principalmente com ações e/ou intervenções promovidas pelo homem.

Uma área degradada de acordo com Santos et al. (2011) ocorre quando há perda da vegetação nativa; redução ou eliminação da fauna; incapacidade de regeneração biótica; destruição da camada fértil; alteração da vazão e da qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

Tatsch (2011) adiciona ainda informações quanto ao mau uso das terras, quando ocorre o desenvolvimento, ou seja, construções de ferrovias por proporcionar perdas da matéria orgânica existente nos horizontes superficiais removidos, o que colabora com o surgimento de sérios problemas ao ambiente.

Carpanezzi et al. (1990) também adicionam que área degradada como sendo aquela que, em sequência à devassidão, eliminou-se os meios que promovem à regeneração natural, demonstrando baixa resistência, sendo cabível a ação antrópica para recuperar as localidades atingidas. Ao verificar esse problema, Romeiro, Souza e Lopes (2014) explicam que para recuperar áreas degradadas faz-se cada vez mais essencial a intenção de minimizar os resultados negativos da devastação dos ambientes.

O processo para que se possa realizar a recuperação de áreas degradadas, de modo geral, deve-se seguir ao paradigma de sucessão antogênica, que caracteriza por alterações sucessivas surgidas, especialmente, por incorporações internas dos ecossistemas, como o fluxo de energia e nutrientes, estruturação da comunidade e elasticidade. A excessiva competição por recursos que são limitativos em área degradadas proporciona apenas para as pessoas mais eficazes em suas capacidades de se fixarem, crescer e reproduzir, dominando assim, os diferentes estádios serais (SOUZA; SILVA, 1996).

A palavra recuperação foi definida na Lei 9.985 de 18/07/2000, Art 2º (BRASIL, 2000), que: “XIII - Recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original”. O Decreto Federal 97.632/89 (BRASIL, 1989) referência que o objetivo da recuperação é o “retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano pré-estabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente”.

Nota-se, entretanto, com as definições referente a degradação que tem sido empregado no sentido não apenas de possibilitar a revegetação de um certo local degradado, mas sim com a inquietação de que esse processo surja com uma imensa diversidade de espécies nativas, e que se visualiza também a sustentabilidade do ecossistema ao longo do tempo (MARTINS, 2009).

Torna-se evidente que o desenvolvimento seja ele qual for ocasiona problemas ao ambiente. Os danos ao sistema edáfico e em toda área que envolve o progresso e que foi perturbada é bastante representatividade, que se tornam perceptíveis as alterações paisagísticas efetuadas em menores espaços de tempo, sendo possível que surjam complicações na fauna de toda região (TAVARES, 2008; SANTOS et al., 2011).

Com toda a explanação apresentada verificou-se que são essenciais à existência de projetos que promova a recuperação de área degradadas. Em função da sua importância e no caso específico na área em que houve a execução da ferrovia localizado em áreas de Cerrado o estudo teve como objetivo analisar o processo de recuperação de áreas degradadas em um trecho da ferrovia norte-sul, Quirinópolis(GO), com plantio compensatório e hidrossemeadura.

Com a implantação da ferrovia na região sudoeste de Goiás, importante obra de infraestrutura, percebeu-se que novos empreendimentos exercem influência de melhorias econômicas e prejuízos ao meio ambiente. Assim, a construção da ferrovia deve implantar um sistema que envolva a recuperação do ambiente danificado, no momento da execução do projeto (MARTINS, 2009).

Materiais e métodos

O estudo foi desenvolvido entre os meses de novembro de 2014 e maio de 2015. Nesse período foram realizadas coletas de dados nos seguintes documentos: plano de recuperação de área degradada (PRAD); planos básicos ambientais (PBA); e relatório de não-conformidade, visando analisar como está sendo feita a recuperação dos trechos.

O presente estudo foi realizado na documentação da ferrovia Norte-Sul, considerando uma faixa de domínio de 80 metros de largura, por 140,98 Km de comprimento, especificamente entre as pontes do córrego Cachoeirinha, Quirinópolis –GO e a do rio Arantes, União de Minas – MG (Figura 01).

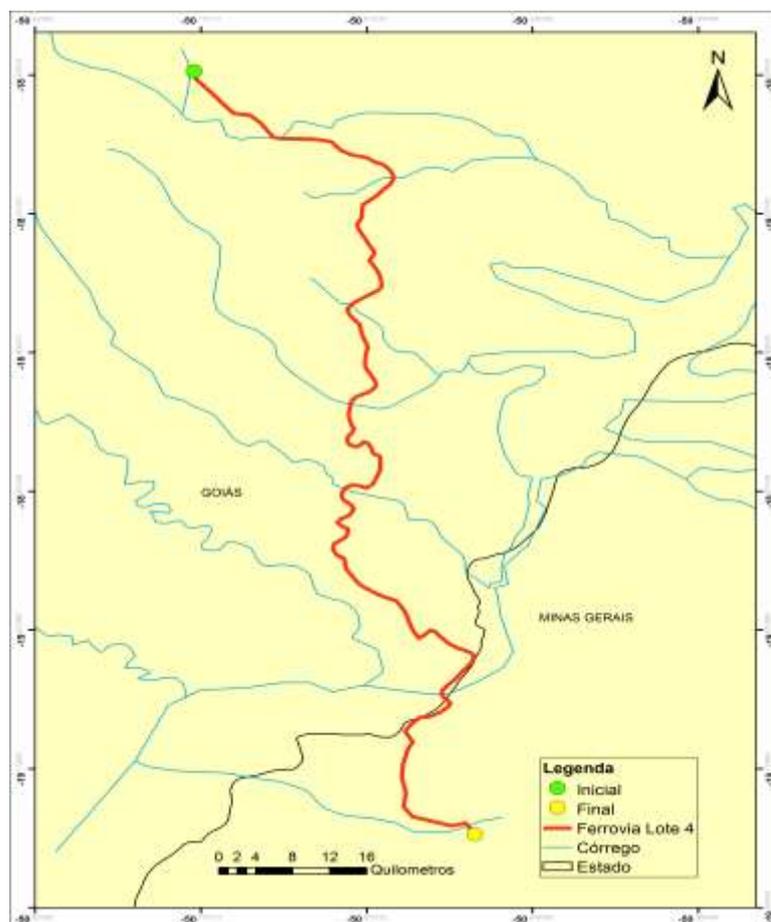


Figura 01: Localização da área da construção da Ferrovia Norte Sul em estudo.

A referida construção iniciou-se no ano de 2010, quando foram implantadas atividades de execução da ferrovia Norte-Sul, denominada Lote 04. As atividades realizadas na obra deram origem às situações ambientais irregulares, assim necessitando de uma implantação de recuperação para as áreas afetadas.

Por meio do PRAD foram analisados os métodos de plantio, espaçamento, manutenção e combate às pragas, realizado sobre a área a ser recuperada. Essa coleta de dados visou analisar a recuperação dos trechos, identificando as ações de mitigação à degradação da área, além de identificar o potencial de erosão e verificar as áreas que devem ser recuperadas futuramente.

O manejo adotado na área degradada é realizado a partir de um levantamento ambiental, identificando as áreas e as espécies que seriam cultivadas. Inicialmente, é realizada limpeza na área, aterrando e delimitando o espaço em que foi implantado a cobertura vegetal. A cobertura vegetal exerce um papel relevante na estabilidade do solo, pois amortece o impacto da chuva e contém a energia (dissipa parcialmente a energia) do escoamento superficial.

A escolha das espécies por isso foi realizado um levantamento, observando as espécies vegetais que seria utilizadas para recuperar este ambiente, e como a empresa responsável obtém as mudas para serem utilizadas na recuperação da referida área, plantio das mudas e manutenção do plantio. Por fim, realizou-se uma avaliação da recuperação realizada no local.

Após identificar os planos de recuperação adotados para as degradações e o potencial da referida área foi adotado a cobertura vegetal, escolhendo as espécies conforme o levantamento da flora. As áreas a serem recuperadas são definidas de acordo com a atividade já exercida na mesma, assim visualizando os impactos causado e o método de recuperação a ser utilizados.

A erosão presente no local ocorreu em função da área de encosta, que possui um inclinação, e por isso a necessidade de cobertura vegetal. Os solos da região são classificados em latossolo vermelho e amarelo, por ser porosos são fáceis de sofrer carreamento com o intemperismo.

Inicialmente foi constatado que, para construir a ferrovia, realizou-se o corte e aterro e, para acompanhar esse processo, foi utilizada máquina fotográfica, a fim de registrar a mudança do ambiente.

A Empreiteira responsável assumiu toda a responsabilidade por aplicar as Normas Ambientais, bem como, os Programas acordados com os organismos de fiscalização ambiental, visando cumprir todas as normas estabelecidas para esse tipo de construção.

Segundo o IBAMA e os demais órgãos de Licenciamento Ambiental Estadual toda empresa deve ser responsável pelas atividades de licenciamento, conforme definido pela Resolução CONAMA 237/97 e pela fiscalização do atendimento tempestivo, quantitativo e qualitativo das condições estabelecidas nas licenças concedidas.

As Resoluções do CONAMA n. 307/2002 e 448/2012, também referenciam a responsabilidade dos gestores quanto aos resíduos gerados na construção civil.

Área de Estudo

O compromisso da Empreiteira na obra da ferrovia apenas se encerrará após a conclusão de todas as recuperações de áreas degradadas, o que envolve conservação, restauração e/ou ampliação.

Os serviços de terraplenagem para instalação da ferrovia foram desenvolvidos em razão do corte e aterro necessários para o desenvolvimento do projeto. Na figura 02 está demonstrada a abertura e terraplenagem realizadas no local em que será instalada a estrada de ferro (Figura 03).



Figura 02: Escavamento.



Figura 03: Terraplanagem.

Para o desenvolvimento deste estudo foi avaliado o “bota-fora”, termo utilizado na engenharia, que se apresenta como sinônimos para os termos entulho e expurgo, empregado para designar o local onde são descartados os materiais provenientes de obra de terraplenagem, que envolva escavação e remoção de terra. Estas atividades estiveram em conformidade com os termos apresentados na legislação.

Na exploração e mudança do ambiente, foi adotado um controle seguindo as técnicas que auxiliam para obter declividades suaves, o qual é necessário para o terraceamento entre bancadas no momento das escavações, que em seguida resultaram em taludes altos (Figura 04) e, posteriormente foi promovido a revegetação dos taludes (Figura 05) após a conclusão da construção da ferrovia.



Figura 04: Taludes altos



Figura 05: Revegetação

A movimentação de terras pode resultar em taludes, que estão sujeitos às intempéries e às oscilações de temperatura e umidade, o que ocasiona dificuldades para o estabelecimento de cobertura vegetal.

Para a cobertura, é importante que seja realizada a escolha das espécies a serem consorciadas e as quantidades de mudas, estes que são aspectos decisivos para a implantação da vegetação no local. Segundo Pereira (2006), é importante que haja conhecimento técnico, para eliminar escolha aleatória de espécies que venham ocasionar custo/benefício positivo para o projeto.

A coleta das sementes para uso de germinação ocorreram nas proximidades da área em que seria realizado o plantio, coletando espécies nativas que predominam na região. O processo adotado para a colheita foi a coleta manual, realizada por um colaborador treinado para a respectiva atividade (Figura 06).



Figura 06: Coleta de sementes nativas na região.

As plantas utilizadas na recuperação da área degradada foram cultivadas por meio das sementes no viveiro da empreiteira, o qual possibilitou que a empresa pudesse atender às determinações das leis que exigem que a área onde é construído um empreendimento seja devidamente recuperada. No viveiro foram cultivados em média de 23 a 38 espécies (Figura 07).



Figura 07: Mudanças cultivadas no viveiro próprio da Empreiteira.

No plantio das mudas foram utilizados argila, areia grossa, esterco, calcário e adubo NPK, conforme o cronograma apresentado na tabela 1.

Tabela 1. Cronograma de plantio utilizado pela Empreiteira.

Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Plan.	Plan.	Plan.	Man.	Man.	Man.	Man.	Prep.	Prep.	Plan.	Plan.	Plan.

A figura 08 mostra a maneira como a Empreiteira realiza a cobertura vegetal, para proteção do solo contra erosões.



Figura 08: Plantio das mudas, sendo realizado na restauração das áreas degradadas.

A vegetação tem sido utilizada em construções civis para evitar processos erosivos e essa técnica, que envolve o uso de elementos vivos na engenharia, é referenciada como bioengenharia de solos. Nesse sentido, o recobrimento vegetativo auxilia também no microclima superficial, por reduzir as variações tanto de temperatura, quanto de umidade do solo.

É importante destacar que a manutenção destas áreas recuperadas deve ocorrer, a fim de que Empreiteira elimine a vegetação, que passa a competir com as plantas cultivadas nas proximidades da ferrovia, conforme apresenta-se na figura 09. O combate às formigas cortadeiras nos plantios foi importante, já que as mesmas constituem-se como um fator limitante ao desenvolvimento das plantas. Segundo Martins (2009), se não houver o controle de formigas, estas podem causar uma elevada taxa de mortalidade das mudas em cultivo.



Figura 09: Manutenção das áreas em recuperação.

Especificando a área em construção, foi implantado o plantio compensatório, principalmente pela supressão de vegetação, verifica-se na tabela 2 as espécies cultivadas no local.

Tabela 2. Espécies cultivadas na área em construção.

Nome popular	Nome científico
Angá	<i>Inga vera</i>
Angico-do-campo	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>
Aroeira da Mata	<i>Schinus Areira</i>
Aroeira do Brejo	<i>Schinus terebinthifolius</i>
Barú	<i>Dipteryx alata</i>
Buriti	<i>Mauritia flexuosa</i>
Camisa Fina	<i>Albizia hasslerii</i>
Caroba	<i>Jacaranda puberula</i>
Guatambu	<i>Aspidosperma parvifolium</i>

Ipê Rosa	<i>Tabebuia impetiginosa</i>
Ipê Verde	<i>Cybistax antisyphilitica</i>
Jambolão	<i>Syzygium jambolanum</i>
Jatobá	<i>Hymenaea</i> sp.
Jenipapo	<i>Genipa americana</i>
Marmelinho do Cerrado	<i>Licania humilis</i>
Paineira	<i>Ceiba speciosa</i>
Paricá	<i>Schizolobium amazonicum</i>
Pau Óleo	<i>Copaifera langsdorfii</i>
Pau Pombo	<i>Tapirira guianensis</i>
Pinhão	<i>Araucária angustifolia</i>
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>
Unha de Vaca	<i>Bauhinia Purpurea</i>
Urucum	<i>Bixa orellana</i>

Utilizou-se, também, a técnica de hidrossemeadura sobre o talude, para repor a camada vegetal natural da região e, com isso, foi reconstruindo o ambiente que se encontrava degradado (Figura 09).



Figura 09: área após recuperação implantada no local.

Essa técnica nada mais é do que um composto de sementes transitórias e definitivas, tratadas com produtos fertilizantes retentores de umidade, orgânicos, podendo ser aplicado em qualquer tipo de solo, além de poder ser utilizado em morros e/ou taludes de corte e aterro, auxiliando na correção da instabilidade da área degradada.

Após a degradação e recuperação das áreas próximas à ferrovia, é visível que, tanto o plantio compensatório, como a hidro-semeadura, promovem um ambiente de acordo com as normas apresentadas na legislação (Figura 10).



Figura 10: Ambiente recuperado próximo a ferrovia.

A necessidade das escavações altera o ambiente. No entanto, há a necessidade de receber tratamento paisagístico capaz de recuperar a área. Na figura 11 é apresentada a recuperação em anos subsequentes, após o plantio.



Figura 11: Áreas recuperadas através da revegetação aplicada.

No entanto, a recuperação de áreas degradadas está relacionada à ciência da restauração ecológica, sendo este um processo que auxilia o restabelecimento de um ecossistema que foi degradado, danificado ou destruído.

Discussão dos resultados

Para que um ecossistema seja considerado recuperado deve apresentar recursos bióticos e abióticos suficientes para continuar seu desenvolvimento sem auxílio ou subsídios

adicionais. A Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, em seu art. 2º, distingue, para seus fins, um ecossistema “recuperado” de um “restaurado”, da seguinte forma:

Art. 2º. Para os fins previstos nesta Lei, entende-se por:

[...]

XIII - recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original.

XIV - restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original.

No entanto, os requisitos legais que embasam os Programas de Recuperação de Áreas Degradadas são:

- Lei de 10711 de 05.08.2003 e Decreto nº 5.153 de 23.07.2004, que institui e regulamenta o Sistema Nacional de Sementes e Mudas - SNSM;
- Instrução Normativa nº 09 de 02.06.2005, da Superintendência Federal de Agricultura – SEFAG, que estabelece o Registro Nacional de Sementes e Mudas – RENASEM;
- Resolução CONAMA 303/2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de APPs.

Os solos revegetados e estabilizados na área em estudo foram aproveitados em função da camada superficial da hidrossemeadura, adotado por ser um processo indicado para a proteção das superfícies dos solos. A adoção da hidrossemeadura foi implantada por apresentar vantagens na rapidez e na facilidade de execução, notadamente em taludes muito inclinados e/ou altos, o que possibilita uma composição de espécies diferenciadas de gramíneas e leguminosas.

Verificou-se com o estudo que já foram realizados no trecho da ferrovia norte-sul em estudo, 3,5 milhões de m² de hidro-semeadura, sendo observado que houve um aproveitamento de 98%. Foi identificado que já foram plantadas na área degradada 48 mil mudas, com 90% de sobrevivente, para identificar essa quantidade as plantas foram contadas, uma após 90 dias e outra após 210 dias, sendo possível determinar a quantidade de plantas mortas na área e a quantidade que deveria ser replantada. A mortalidade das plantas ocorreram devido à falta de umidade em alguns áreas, e também com o ataque de formigas cortadeiras.

A seleção das espécies também foi observado, sendo que nesta fase deve ser considerado os fatores edáficos, climáticos e ambientais, pois estes favorecem significativamente na recuperação do ambiente degradado. O uso de espécies nativas auxilia na interação da fauna. Segundo Tatsch (2011) é aconselhado o plantio de mudas em grupos de

cinco, nove ou 13, espaçadas a 0,5 m ou 1 m de distância entre elas. Na recuperação da área degradada foi utilizado o espaçamento de 2m por 3m.

As ações decorrentes da prevenção em relação às erosões, compactação do solo adotada pela Empreiteira estiveram em conformidade com a legislação. No entanto, é importante que dê continuidade por meio de um acompanhamento sistemático referente a evolução da cobertura vegetal desde a implantação até a total consolidação.

A manutenção é responsabilidade da contratada por meio de regas, substituição das mudas que não se desenvolveram, bem como a complementação de áreas não recobertas pela gramagem, inclusive como enriquecimento da adubação, até a obtenção da cobertura da superfície final, sendo este um processo contínuo e a longo prazo.

Conclusão

Ao avaliar a recuperação das áreas degradadas no trecho da ferrovia norte-sul, verificou-se que as práticas adotadas foram fundamentais para a recuperação do ambiente; estando em conformidade com o que a legislação prevê.

É importante inferir que reestabelecer uma área degradada ao que ela era anteriormente apresenta-se um desafio, e para isso depende exclusivamente de um planejamento, que deve ser implantado com conhecimento detalhado de todos os elementos que estão entrelaçados na degradação.

Na área em estudo, o modelo de recuperação adotado atingiu por completo o objetivo da empresa, o que caracterizou que o processo de execução das atividades propostas foram eficazes na recuperação das áreas degradadas, principalmente porque a manutenção adotada foi bastante significativa para a reestruturação do ambiente.

Referências

BRASIL. Decreto n. 97.632 de 10 de abril de 1989. Regulamenta o artigo 2º, inciso VIII, da Lei Federal nº 6.938/81, obrigando o empreendedor minerário a apresentar, ao órgão ambiental competente, plano de recuperação de área degradada. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 de maio de 1989

BRASIL. Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e das outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 19 julho de 2000.

CARPANEZZI, A.A.; COSTA, L.G.S.; KAGEYAAMA, P.Y; CASTRO, C.F.A. Espécies pioneiras para recuperação de áreas degradadas: observação de laboratórios naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6, 1990, Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1990. p.216-221.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário da Justiça**, 17 de julho de 2002.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução n. 448, de 18 de janeiro de 2012. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º da Resolução n. 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Diário da Justiça**, 19 de janeiro de 2012.

DIAS, L.E.; GRIFFITH, J.J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W.U. (Ed). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1998. p. 1-7.

MARTINS, S. V. **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil Editora, 2009. 270 p.

PEREIRA, A. R. **Como selecionar plantas para áreas degradadas e controle de erosão**. Belo Horizonte: FAPI, 2006.

ROMEIRO, C.E.; SOUZA, C. E. de; LOPES, F. W. **Discussões sobre a recuperação de áreas degradadas por resíduos sólidos urbanos**. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE GEOGRAFIA, 1, 2014. Disponível em: <http://www.unifal-mg.edu.br/simgeo/system/files/anexos/Camila%20Esteves%20Romeiro_0.pdf>. Acesso em: 03/04/2015.

SANTOS, D. F.; GOIS, L. A. de; GOMES, W. C. de A.; OLIVEIRA, N. M. G. A. e. O meio físico na recuperação de áreas degradadas. **Revista da Ciência da Administração**, Recife, v. 4, dez. 2011.

SOUZA, F.A.; SILVA, E.M.R. Micorrizas arbusculares na revegetação de áreas degradadas. In: SIQUEIRA, J. O. (Ed.). **Avanços em fundamentos e aplicação de micorrizas**. Lavras: UFLA/DCS, 1996. P.255-290.

TATSCH, G. L. **Recuperação de uma área degradada através do método de nucleação – Santa Margarida do Sul, RS**. 2011. 40f. Relatório de Estágio (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Pampa, São Gabriel, 2011.

TAVARES, S.R.L. Áreas degradadas: conceitos e caracterização do problema. In: _____. **Curso de recuperação de áreas degradadas**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2008. p.45-68.