

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUIZ GUSTAVO LAZARI PAVANELLI

**PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DESTINADA À RESERVA LEGAL  
NO MUNICÍPIO DE LENÇÓIS PAULISTA**

CURITIBA  
2017

LUIZ GUSTAVO LAZARI PAVANELLI

**Proposta de recuperação de área destinada à reserva legal no município de  
Lençóis Paulista**

Trabalho apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Gestão Ambiental do curso de Pós-graduação em Gestão Ambiental Departamento de Economia Rural e Extensão, Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Professor Dr. Alessandro Camargo Angelo

CURITIBA  
2017

À minha família, por sua capacidade de acreditar na minha formação e por me apoiar incondicionalmente e investir nela para que eu tenha condições de me preparar para os desafios que a vida me proporciona.

Dedico à minha Mãe pois, o seu cuidado e dedicação foram essenciais para seguir em frente. Ao meu Pai, que através de sua presença me deu segurança e certeza de que não estou sozinho nessa caminhada.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus pela oportunidade de poder cursar uma faculdade conceituada como a Universidade Federal do Paraná, também por me mostrar as oportunidades e me iluminar diante de uma das maiores vitórias da minha vida, a Especialização em Gestão Ambiental.

Agradeço ao meu pai Waldir Pavanelli, a minha mãe Sueli Lazari Pavanelli, que mesmo em momentos de dificuldades nunca deixaram de acreditar nos meus estudos, sempre sendo a minha base de ensinamentos na vida, me dando boa educação, respeito, caráter, seriedade e comprometimento.

Gostaria de agradecer ao meu irmão Vitor Hugo Lazari Pavanelli, a minha irmã Leticia Lazari Pavanelli, que mesmo nos momentos de atrito existentes nas relações de irmãos mais novos e mais velhos, nunca deixaram de demonstrar o amor entre nós.

## RESUMO

O cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, presente em quase 50% do território brasileira. No entanto é um dos biomas que mais sofreu degradação nas ultimas décadas. É um bioma que precisa ser preservado e também seja recuperado. Para que a recuperação dessas áreas degradadas, são necessárias técnicas de regeneração para que em alguns anos essa área retorne ao seu estado original. A regeneração natural é uma técnica que vem crescendo nos últimos anos principalmente devido a nova lei florestal brasileira que trouxe consigo o desafio do produtor rural em manter sua atividade e também cumprir todos os requisitos estabelecidos na legislação vigente e, além disso, manter sua atividade com responsabilidade ambiental. Ainda a regeneração natural é um processo que possui um valor agregado baixo, em comparação com outras técnicas, como por exemplo, o plantio de mudas e semeadura direta, tais técnicas são recomendadas somente em áreas com alto e médio potencial de regeneração, ou seja, nos locais com quantidade e riqueza de espécies nativas. Após a publicação da Lei 12651/2012 onde definiu-se que a função da Reserva legal e como assegurar a sustentabilidade no uso econômico dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

## ABSTRACT

Cerrado is a complex of biomes, since it does not have a single and uniform physiognomy, but three: country (the campo cerrado (Cerrado clean field), the savannah (Cerrado field, campo cerrado and cerrado sensu stricto) and forest. The natural regeneration is a technique that has been growing in recent years mainly due to the new Brazilian forestry law that brought with it the challenge of the rural producer. To maintain its activity and also to fulfill all the requirements established in the current legislation and, in addition, to maintain its activity with environmental responsibility. Although natural regeneration is a process that has a low added value, compared to other techniques, The planting of seedlings and direct seeding, such techniques are recommended only in areas with high and medium potential of regeneration. In places with quantity and richness of native species. Following the publication of Law 12651/2012 where it was defined that the function of the Legal Reserve is to ensure sustainability in the economic use of the natural resources of rural property, to assist in the conservation and rehabilitation of ecological processes and to promote biodiversity conservation, Shelter and protection of wildlife and native flora.

---

Keywords: Cerrado, Natural Regeneration, Legal Reserve

## LISTAS DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Divisão de Biomas Brasileiros .....	10
Figura 2: Área de Cerrado degradada.....	<b>Erro! Indicador não definido.</b> 7
Figura 3: Área de Cerrado degradada que pode utilizar a técnica de regeneração natural .....	23
Figura 4: Capacidade de resistência do Cerrado .....	25
Figura 5: Comparativo de custos por técnica .....	27
Figura 6: Exemplo de possível área para reserva legal .....	31
Figura 7: Marcação de 11 parcelas para possível desenvolvimento de reserva legal.	35

## LISTAS DE TABELAS

Tabela 1: A presença do Cerado nos Estados Brasileiros .....	11
Tabela 2: Processo de perturbação, potencial de regeneração e Técnica de restauração. ....	22
Tabela 3: Avaliação de técnicas x custos.....	26
Tabela 4: Análise dos hectares à restaurar de acordo com a lei 12.651/2012.....	31
Tabela 5: Análise de regenerantes por parcela.....	35
Tabela 6: Parcelas com ocorrência de indivíduos regenerantes.....	36

## **LISTAS DE ABREVIATURAS**

APP - Área de Proteção Permanente

cm - Centímetro

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

km- Quilômetro

RL – Reserva Legal

SER - Society For Ecological Restoration

SMA - Secretario do Meio Ambiente de São Paulo

SNUC - Sistema Nacional de Unidades Conservação

## SUMÁRIO

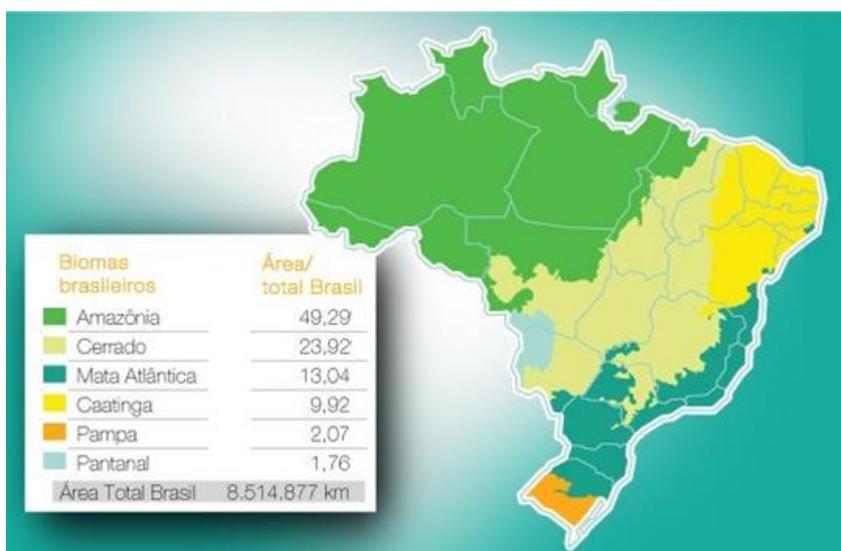
1 INTRODUÇÃO .....	11
2 OBJETIVOS .....	16
2.1 OBJETIVO GERAL .....	16
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	16
3 REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREAS DEGRADADAS .....	17
3.1 CAPACIDADE DE REGENERAÇÃO DO CERRADO .....	21
3.2 CUSTOS DA REGENERAÇÃO NATURAL .....	26
4 RESERVA LEGAL.....	30
4.1 EXEMPLO DE ÁREA PARA TRANSFORMAÇÃO EM RESERVA LEGAL COM BASE NA LEI 12.651/2012.....	30
5 PROPOSTA PRÁTICA DE REGENERAÇÃO NATURAL.....	33
5.1 MATERIAIS E MÉTODOS.....	34
5.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	35
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	37
REFERÊNCIAS CONSULTADAS .....	39

## 1 INTRODUÇÃO

O cerrado é um complexo de biomas, pois não possui uma fisionomia única e uniforme, porém três: campestre (a campestre (campo limpo de Cerrado), a savânica (campo sujo de Cerrado, campo cerrado e cerrado *sensu stricto*) e a florestal (cerradão), constituída por florestas tropicais estacionais escleromorfas semidecíduas mais abertas, arvoredos ou "woodlands" (savana florestada). O Cerrado seria, portanto, um complexo de biomas, distribuídos em mosaico.

As fisionomias campestres são mais raras, proporção de espécies endêmicas ou ameaçadas de extinção e, existe a preocupação de preservação e recuperação dessas áreas, pois por se tratar de um dos maiores biomas presentes no Brasil.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Ministério do Meio Ambiente lançaram o mapa de biomas do Brasil, para identificar a porção de cada um por estado, e onde tem maior predominância. Dessa forma é possível avaliar os impactos que ocorrem devido à destruição desses biomas e para o desenvolvimento de políticas públicas de conscientização e fiscalização. Na figura 1 é possível verificar cada tipo de bioma existente no Brasil e o seu percentual de área total e em quais estados é mais predominante.



**Figura 1** – Divisão de Biomas Brasileiros

Fonte: Adaptado de Ministério do Meio Ambiente, (2014).

Segundo a Lei 9985/2000 em seu art. 2º inciso XIV, que define como recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original.

No estado de São Paulo, o Cerrado apresenta-se na forma de manchas dispersas, associadas a solos de baixa fertilidade, especialmente na Depressão Periférica e no Planalto Ocidental Paulista, além de algumas manchas surpreendentemente situadas no Vale do Paraíba, encravadas em pleno domínio da Mata Atlântica (DURIGAN, 2002).

A tabela 1 mostra a presença do bioma cerrado em 11 estados brasileiros onde é encontrado.

Estado	Porcentagem do Bioma no Estado (%)	Cobertura Vegetal Natural (ha)	Cobertura Vegetal Antrópica (ha)	Formação Florestal (ha)	Formação Savânica (ha)	Formação Campestre (ha)	Cobertura Vegetal Natural (%)
SP	33	1.078.716	6.934.203	833.387	210.441	34.888	13
PR	2	118.692	255.565	20.558	14.048	84.085	32
MS	61	6.935.404	14.722.762	2.867.267	3.599.826	468.311	32
DF	100	213.527	362.138	44.645	162.718	6.164	37
GO	97	14.706.696	18.180.482	2.929.033	11.090.161	687.502	44
MG	57	17.794.873	15.418.690	3.279.762	11.322.147	3.192.964	53
MT	40	23.740.333	12.148.095	7.717.102	15.868.080	155.151	66
BA	27	11.209.896	3.963.095	3.333.902	7.357.605	518.389	74
TO	92	20.251.786	4.838.460	4.639.932	13.362.688	2.249.165	79
MA	65	18.753.706	2.318.028	12.337.965	6.032.951	382.790	89
PI	37	8.590.582	758.423	2.319.035	6.210.085	61.462	91

**Tabela 1** – A presença do Cerrado nos Estados Brasileiros

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, (2014).

Assim, o processo de fragmentação florestal é intenso nas regiões economicamente mais desenvolvidas, ou seja, o sudeste e o sul, e avança rapidamente para o centro-oeste e norte, ficando a vegetação arbórea nativa representada principalmente por florestas secundárias, em variado estado de degradação, salvo algumas reservas de florestas bem conservadas. Este processo de eliminação das florestas resultou em um conjunto de problemas ambientais, como a extinção de várias espécies da fauna e da flora, as mudanças climáticas locais, a erosão dos solos e o assoreamento dos cursos d'água (MARTINS, 2007).

A Resolução SMA – 64, que regulamenta a Lei 13.550 de 2 de junho de 2009, define:

XI - Cerradão: fisionomia florestal, com vegetação arbórea densa e contínua, em que as árvores adultas, na maioria das vezes retilíneas, geralmente têm altura superior a 8 (oito) metros. A projeção das copas das árvores cobre geralmente mais de 90% da superfície do solo. A densidade de árvores com diâmetro superior a 5 cm (medido a 30 cm acima da superfície do solo) gira em torno de 2.200 indivíduos por hectare e a área

basal é de aproximadamente 20 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>. Não há estrato gramíneo sobre o solo no cerrado.

O Cerrado é conhecido como um mosaico de fisionomias vegetais, apresentando formas campestres, savânicas e florestais. A diversidade biológica do Cerrado está ligada a sua variação fisionômica e extensão territorial. Ele ocupa uma área de mais de 2 milhões de km<sup>2</sup> (DURIGAN; RATTER, 2006), e é o segundo maior bioma brasileiro.

Para Martins (2004), o Bioma Cerrado, embora considerado um dos *hotspots* mundiais, é também um dos ecossistemas mais ameaçados, em todas as suas fitofisionomias, pela ação antrópica desmedida. É necessário e urgente que medidas que visem desacelerar, e se possível interromper, os processos de exploração florestal danosos sejam tomadas, associadas às medidas reparadoras, como a produção de mudas para enriquecimento e recuperação de áreas florestais perturbadas.

A recuperação de áreas de cerrado torna-se necessária, pois como conforme Durigan (1994, p. 79):

conservar e recuperar a diversidade biológica dos fragmentos florestais é um desafio, ao mesmo tempo, técnico, científico e político. É preciso não só aprender como manejá-los, mas também como criar mecanismos que viabilizem a aplicação de técnicas de manejo tanto em áreas públicas como em propriedades privadas, eliminando as diversas barreiras que desestimulam a conservação e recuperação desses remanescentes florestais.

Também, várias espécies do Cerrado se reproduzem vegetativamente (por meio de brotação de raiz), e algumas se desenvolvem bem em áreas perturbadas, o que favoreceria a velocidade da recuperação dessas áreas. Espécies iniciadoras de sucessão devem ser introduzidas em maior número na fase inicial do processo de recuperação do Cerrado. O estrato herbáceo deve ser recomposto com plantas nativas no início da estação chuvosa, e placas de gramíneas nativas e outros propágulos, provenientes de áreas a serem desmatadas, podem ser transplantados (FELFILI; SANTOS, 2002).

Através do estudo da regeneração natural são obtidas informações sobre autoecologia, estágio sucessional, efeitos da exploração florestal, entre outras informações importantes que norteiam as intervenções silviculturais previstas nos planos de manejo (HIGUCHI, 1985).

A compreensão das dinâmicas de regeneração natural em ecossistemas florestais possibilita que sejam feitas estimativas de parâmetros populacionais, imprescindíveis para a consecução do manejo florestal sustentado (ALBUQUERQUE, 1999).

Em termos de custeio, o processo de regeneração natural, torna-se uma alternativa muito viável, pois o valor de desembolso de dinheiro é muito baixo e isso atrai o interesse de donos dessas propriedades para utilização dessa técnica de recuperação de áreas degradadas.

O potencial de regeneração das espécies em um determinado fragmento florestal é variável no espaço e no tempo, podendo promover, quando eficientemente manejado, a restauração parcial ou total da vegetação na área remanescente (RODRIGUES, 1999).

Segundo Rollet (1978), a regeneração natural é caracterizada pelas fases juvenis das espécies, por exemplo, de plantas com diâmetro altura do peito inferior a 3 cm, portanto referindo-se às fases iniciais de estabelecimento e crescimento das plantas.

Lamprecht (1990), considerou como regeneração natural os indivíduos com altura igual ou superior a 30 cm e com diâmetro altura do peito de até 10 cm, sendo que tais critérios não servirão de parâmetro comparativo, pois a maioria dos estudos segue o seu próprio critério de inclusão.

Para Finol (1974), todos os descendentes de plantas arbóreas que se encontram entre 0,10 m de altura até o limite de 10 cm de Diâmetro à Altura do Peito (DAP) são definidos como indivíduos de regeneração natural.

Segundo a Embrapa (2017), o processo de regeneração natural, consiste em deixar os processos naturais atuarem livremente. Esses locais apresentam alta densidade e diversidade de plantas nativas regenerantes, incluindo rebrotas, devido principalmente à proximidade com remanescentes de vegetação nativa, ao solo pouco compactado; e baixa presença de espécies invasoras (ex.: gramíneas). Como o potencial de regeneração natural do local a ser recuperado é alto (identificado por levantamento), a tomada de algumas medidas, como o isolamento da área por meio de cercamento ou da construção/manutenção de aceiros, permitirá o retorno da vegetação.

A regeneração natural ganhou força nos últimos anos, principalmente devido a nova lei florestal brasileira, que trouxe consigo o desafio do produtor rural

em manter sua atividade e também cumprir todos os requisitos estabelecidos na legislação vigente e, além disso, manter sua atividade com responsabilidade ambiental.

A regeneração natural, ativa e passiva, são técnicas de baixo custo que podem ser aplicadas somente em áreas com alto e médio potencial de regeneração, ou seja, nos locais com quantidade e riqueza de espécies nativas. A regeneração natural passiva, que não possui nenhuma intervenção humana, apresenta custo zero. Basta que o produtor realize o cercamento da área, no caso de haver animais ou outros agentes de degradação, e espere a ação da natureza. Já a ativa necessita de investimentos para a contenção de plantas invasoras que impedem o crescimento das espécies que cresceriam naturalmente (INPE, 2017).

Quanto à regeneração natural é necessário que haja sempre o uso de boas práticas recomendadas, evitando o impacto negativo que a área em recuperação sofrerá, pois em determinado momento faz-se necessário evitando assim retrabalhos e cumprimento da legislação.

Ao optar por uma ou mais estratégias de recuperação, visando não prejudicar a regeneração natural e/ou os plantios, algumas medidas iniciais devem ser tomadas para eliminar ou minimizar fatores de degradação ambiental, dentre os quais o fogo, o pastoreio de animais e as formigas cortadeiras.

Atualmente, as técnicas e metodologias que buscam a restauração florestal visam à maximização da resiliência potencial do ambiente em estudo, cujos 5 objetivos consistem na tentativa de favorecer os mecanismos naturais que permitem a reação da natureza (CAMPELLO, 1998).

Dentro dessa premissa, que são os fundamentos da sucessão ecológica, por meio de pesquisas e iniciativas de restauração, muito se têm buscado otimizar a restauração através da própria capacidade do ambiente em se regenerar, tendo como base os processos ecológicos que ocorrem na regeneração natural (MARTINS, 2004, p. 5).

A otimização da regeneração natural deve-se principalmente visando a otimização de custeio e principalmente deixar que a natureza aja, resultando em um processo que tenha o maior impacto positivo na área em processo de recuperação.

Portanto, o sucesso da regeneração natural dependerá principalmente da capacidade dos propágulos de fontes florestais adjacentes alcançarem a área em restauração, sendo que a fauna dispersora de sementes é apontada como o principal agente para que isso aconteça com sucesso (VOLPADO et al., 2012).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar e avaliar o processo de regeneração natural do Cerrado e os impactos positivos que a regeneração traz para as áreas restauradas.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Avaliar a Restauração Florestal;
- b) Restauração Florestal;
- c) Apresentar um exemplo de área para Reserva Legal;
- d) Avaliar a viabilidade financeira da Regeneração natural.

### 3 REGENERAÇÃO NATURAL EM ÁREAS DEGRADADAS

A definição do método de regeneração que será utilizado deverá ser tomada após o diagnóstico completo da área. Poderá ser utilizada a regeneração artificial, pelo meio do plantio de mudas ou sementeira direta, ou a regeneração natural.

Assim, potencializando a formação de florestas biologicamente viáveis por meio do uso ou favorecimento de uma riqueza de espécies vegetais condizente com a dos ecossistemas de referência, é que muitos grupos de pesquisa no Brasil têm desenvolvido e testado seus métodos de restauração ecológica no contexto de florestas tropicais inseridas em paisagens antrópicas (BRANCALION *et al*, 2012).

A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que impõe a conservação ou restauração da vegetação nativa pré-existente em parte da área de todas as propriedades rurais, passou a ter significativa demanda de restauração do Cerrado, além da demanda já existente para restauração florestal.

Essa lei abrange as áreas de preservação permanente, reserva legal e Amazônia legal, buscando reafirmar o compromisso com a sociedade brasileira no tocante ao desenvolvimento sustentável da nação.

Segundo Martins (2001), um ecossistema torna-se degradado quando perde sua capacidade de recuperação natural após distúrbios, ou seja, perde sua resiliência. Dependendo da intensidade do distúrbio, fatores essenciais para a manutenção da resiliência como, banco de plântulas e de sementes no solo, capacidade de rebrota das espécies, chuva de sementes, dentre outros, podem ser perdidos, dificultando o processo de regeneração natural ou tornando-o lento.

A figura 2 apresenta uma área de cerrado degradada ao lado de uma rodovia. Esse cenário de degradação próximo à rodovias é muito comum, principalmente em períodos de maior seca.



**Figura 2** – Área de Cerrado degradada

Fonte: O Autor

A recuperação é definida como a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original; e restauração é a restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original. (SNUC, 2000)

A regeneração natural da vegetação ocorre através de processos naturais, como germinação de sementes e brotação de tocos e raízes, sendo responsável pelo processo de sucessão na floresta. O uso da regeneração natural pode reduzir o custo de implantação da mata ciliar, por exigir menos mão-de-obra e insumos na operação de plantio (BOTELHO, 2003).

Através da regeneração natural, as florestas apresentam capacidade de se recuperarem de distúrbios naturais ou antrópicos. Quando uma determinada área de floresta sofre um distúrbio como a abertura natural de uma clareira, um desmatamento ou um incêndio, a sucessão secundária se encarrega de promover a colonização da área aberta e conduzir a vegetação através de uma série de estádios sucessionais, caracterizados por grupos de plantas que vão se substituindo ao longo do tempo, modificando as condições ecológicas locais até chegar a uma comunidade bem estruturada e mais estável (MARTINS, 2004).

O potencial de regeneração das espécies em determinado fragmento florestal é variável no espaço e no tempo, podendo promover, quando eficientemente manejado, a restauração total ou parcial da vegetação na área remanescente (RODRIGUES, 1999).

O Cerrado tem a capacidade de brotar a partir de estruturas subterrâneas das plantas que tiveram parte da área destruída (PEREIRA, 2009).

Segundo Martins, (2009) dentro dessa premissa, que são os fundamentos da sucessão ecológica, por meio de pesquisas e iniciativas de restauração, muito se têm buscado otimizar a restauração através da própria capacidade do meio ambiente em se regenerar, tendo como base os processos ecológicos que ocorrem na regeneração natural.

Para Magnago *et al.*, (2012), a regeneração natural é ferramenta importante para a restauração florestal, principalmente para grandes áreas geográficas, onde os métodos de plantio e outros podem ser inviáveis devido aos custos financeiros.

Para saber se uma área degradada tem potencial de regeneração natural é preciso observar as espécies que lá ocorrem e o que há em volta. Se remanescentes da mesma vegetação nativa estão próximos, devem estar chegando sementes. Se essas sementes não estão nascendo e se desenvolvendo, é preciso entender a razão e quais fatores estão mantendo a área degradada (fogo, gado, plantas invasoras, formiga, condição do solo etc). Com isso, podemos adotar procedimentos para proteger e conduzir a regeneração natural em cada local, em cada caso (SARTORELLI, 2017 p. 12).

Segundo Beltramin, (2011) o poder de “renascer das cinzas”, literalmente, das áreas cobertas por cerrado, é característico da própria formação da maioria das plantas, que, antes dos incêndios relacionados à estreita convivência da floresta com a área urbana, já enfrentavam labaredas causadas pela própria natureza, em virtude dos raios gerados pelas tempestades.

O governo federal busca através de políticas públicas, apoiar os donos de propriedades na conservação das áreas de cerrado, buscando melhorar as atividades de controle, buscando envolver o produtor, pois dessa forma o resultado é mais efetivo e coerente.

Um acordo entre o Ministério do Meio Ambiente e o Banco Mundial vai garantir recursos de US\$ 50 milhões para o bioma Cerrado. A medida apoiará a implementação do Cadastro Ambiental Rural (CAR) em oito estados e no Distrito Federal.

O projeto fortalecerá a capacidade das agências ambientais estaduais na implementação do cadastro, por meio da integração dos sistemas de informações.

A expectativa é que as propriedades rurais familiares da região sejam registradas para que adotem medidas de recuperação das áreas degradadas. Com isso, a medida contribuirá também para o alcance das metas assumidas pelo País para reduzir as emissões de gases de efeito estufa. (BRASIL, 2017).

Segundo a *Society For Ecological Restoration (2004)*, que publicou os padrões de restauração internacionais como um parâmetro para embasar o desenvolvimento e implementação de projetos de restauração ecológica em qualquer ecossistema, em qualquer país, em qualquer lugar do mundo. Eles não são específicos do ecossistema, embora a intenção seja que os padrões específicos do ecossistema sejam desenvolvidos em colaboração no futuro.

Os Padrões incluem um sistema de classificação de 5 estrelas que vão desde a implementação de ações restauradoras até a restauração ecológica integral. Os Padrões são baseados em seis conceitos-chave:

- I. A prática de restauração ecológica baseia-se em um ecossistema de referência nativo local apropriado, levando em consideração a mudança ambiental.
- II. É necessário identificar os principais atributos do ecossistema alvo antes de desenvolver metas de longo prazo e objetivos de curto prazo.
- III. A maneira mais confiável de obter recuperação é auxiliar os processos naturais de recuperação, completando-os na medida em que o potencial de recuperação natural é prejudicado.
- IV. A restauração busca uma progressão de "maior e melhor esforço" para a recuperação total e restauração bem-sucedida em todos os conhecimentos relevantes.
- V. O compromisso precoce, genuíno e ativo com todas as partes interessadas sustenta o sucesso da restauração a longo prazo.

A Resolução SMA nº 47 de 26 de novembro 2003, apresenta importantes pontos em relação à preocupação quanto as formas de reflorestamento que estão utilizando menos de 33 espécies arbóreas e estas são plantadas independente da região do estado de São Paulo. Além disso, tais espécies são de estágios iniciais de sucessão, de ciclo de vida curto (15 - 20 anos), o que irá levar os

reflorestamentos ao declínio em um certo espaço de tempo como vem sendo observado na prática.

Anda, de acordo com a SMA N° 47 são listados os principais pontos nos que se refere à regeneração natural.

Art. 1º - A recuperação de áreas degradadas exige elevada diversidade, que pode ser obtida com o plantio de mudas e/ou outras técnicas tais como semeadura direta, indução e/ou condução da regeneração natural.

Art. 7º - Para a recuperação de áreas degradadas mediante outras técnicas, associadas ou não ao plantio de mudas, deverá ser apresentado um projeto específico, contendo:

- a) avaliação da paisagem;
- b) avaliação do histórico de degradação da área;
- c) retirada dos fatores de degradação;
- d) avaliação dos processos de regeneração natural;
- e) aproveitamento do potencial de auto-recuperação.

Art. 8º - A execução dos trabalhos de recuperação florestal deverá observar os seguintes aspectos:

IV - Em situações onde for observada a regeneração natural de espécies nativas, no pré e pós-plantio, esta deverá ser aproveitada na recuperação da área, estimulando e conduzindo os indivíduos regenerantes através de práticas silviculturais;

V - A área de recuperação deverá ser isolada dos fatores de degradação;

VI - Deverá haver controle de formigas cortadeiras e de espécies competidoras indesejáveis, especialmente gramíneas e cipós.

### **3.1 CAPACIDADE DE REGENERAÇÃO DO CERRADO**

A regeneração natural, não é somente uma ferramenta de cumprimento da legislação, ela vem de encontro com o compromisso da sociedade para contribuir com conservação dos biomas em nosso planeta. Após a nova lei florestal que completa quase meia década, desafia os produtores rurais, em relação a manter

suas atividades e conservar/restaurar áreas de proteção permanente, bem como as reservas legais.

Esse fenômeno chamado de regeneração natural pode e deve ser um dos principais caminhos para se restaurar vegetações nativas no País, pois tem custo relativamente mais baixo e melhores resultados para a biodiversidade. Por conta disso, a condução da regeneração natural deve ser a primeira estratégia a ser aventada em projetos de restauração ecológica, em locais que ainda têm esse potencial (SARTORELLI, 2017 p. 12).

A valorização das práticas culturais sustentáveis na restauração aumentam as chances de sucesso do projeto. Tais práticas são usos humanos tradicionais das terras que mantêm biodiversidade e produtividade. Nesse contexto, a biota é valorizada tanto por sua importância na estabilidade ecológica quanto por seu valor no curto prazo como produto. Talvez, todos os ecossistemas naturais estejam influenciados culturalmente, ou pelo menos um pouco, e essa realidade merece ser reconhecida no processo de restauração (Society International for Restoration, 2004).

O entendimento da dinâmica populacional de cada espécie naturalmente revela não apenas de quais interações ecológicas ela participa, mas também, o que é muito mais relevante para o manejo, quais efeitos tais interações têm sobre seus números o que, em última análise, é o que pode levar à sua extinção (FERNANDES, 2017 p. 328).

Graças aos avanços tecnológicos na produção agropecuária e recentes conquistas no combate ao desmatamento, a dinâmica do uso da terra caminha em direção a práticas mais sustentáveis. Aumentar a produção agropecuária enquanto promove a regularização ambiental e a conservação dos recursos naturais é uma agenda desafiadora que traz enormes oportunidades para o país e para os setores produtivos (SARTORELLI, 2017 p. 2).

O cerrado é o segundo bioma mais rico em biodiversidade do Brasil e também o berço de muitas espécies endêmicas de vegetais e animais. E este importante ecossistema está ameaçado. Em São Paulo, o cerrado já ocupou 14% do território do Estado. Atualmente, resta menos de 1% de sua vegetação natural, distribuída de forma espacialmente fragmentada, interrompida diversas vezes por

outras formações. A agricultura e a pecuária de alta tecnologia são atividades que contribuíram para a redução deste bioma. (COVAS, 2011 p. 4).

Restaurar ecossistemas e paisagens envolve um conhecimento prévio sobre a estrutura e a composição original desses espaços. A lida atual com ambientes cada vez mais antropizados e despidos dos elementos originais cria a necessidade do resgate de conhecimentos e percepções (SARTOELLI, 2017 p. 5).

É fundamental durante o processo de regeneração natural, conhecer as características ecológicas das espécies, principalmente quanto à dispersão das sementes e o estágio dentro da sucessão ecológica, definindo com isto o sucesso ou insucesso de um programa de recuperação de áreas degradadas.

A tabela 2 mostra os processos de perturbação *versus* ao potencial de regeneração e as respectivas técnicas de regeneração natural nas áreas degradadas.

Processo de Perturbação	Potencial de Regeneração Natural	Técnica de Restauração
Desmatamento	Muito alto	Prevenção de incêndios e manejo de espécies invasoras .
Reflorestamento com árvores exóticas	Médio	Eliminação de árvores exóticas, prevenção de incêndios e manejo de espécies invasoras*. Condução da regeneração natural.
Fogo	Alto	Prevenção e controle de incêndios e manejo de espécies invasoras .
Pasto	Alto a baixo	Suspensão de roçadas, isolamento do gado, prevenção de incêndios e manejo de espécies invasoras*. Pode ser necessária a descompactação do solo e a instalação de núcleos, galharias e poleiros, se houver de onde chegar as sementes. Caso contrário, será necessário o plantio de espécies nativas.
Agricultura	Médio a muito baixo	Pode ser necessária a descompactação do solo e a instalação de núcleos de mudas, galharias e poleiros, se houver de onde chegar as sementes. Caso não haja remanescentes próximos, será necessário o plantio de espécies nativas e o manejo de espécies invasoras*.
Cortes (retirada de terra)	Baixo	Descompactação do solo. Transposição de solo com raízes e rizomas de áreas de supressão próximas. Plantio de espécies nativas rústicas e adubos-verdes para recuperação das condições do solo. Inoculação do solo com micorrizas e rizóbios. Regeneração natural lenta.
Aterros e mineração	Nulo	Descompactação do solo. Transposição de solo com raízes e rizomas de áreas de supressão próximas ou plantio de espécies tolerantes às condições do solo e adubos-verdes. Inoculação do solo com micorrizas e rizóbios.

**Tabela 2** – Processo de perturbação, potencial de regeneração e Técnica de restauração.

Fonte: Durigan, 2002.

Fernandes (2017) ressalta que:

quando a situação é tão crítica que se faz necessário o manejo (intervenções ativas nos sistemas naturais), em adição aos princípios gerais se faz também necessário o entendimento dos processos ecológicos específicos. Não se deve subestimar a importância de enfatizar aqui este aspecto. Certamente todos se oporiam vigorosamente se suas casas fossem construídas por alguém que não entendesse bem os princípios da

engenharia, ou se fossem operados por alguém que não entendesse bem medicina. No entanto, nossa sociedade não percebe que áreas preciosas para a conservação da biodiversidade estão sendo abertas para uso antrópico sem que haja um entendimento dos processos ecológicos minimamente necessários ao manejo da biodiversidade destas áreas.

Na prática, a restauração do Cerrado tem sido conduzida sem embasamento científico, fato que muitas vezes pode resultar no insucesso da restauração ou em desperdício de recursos, em situações nas quais a resiliência do ecossistema é elevada e a restauração passiva (regeneração natural) pode ser tão eficaz para recuperação do sistema quanto técnicas de restauração ativa (CAVA *et. al*, 2016). A Figura 3 apresenta uma área degradada que poderá ser aplicada a técnica de regeneração natural.



**Figura 3** – Área de Cerrado degradada que pode utilizar a técnica de regeneração natural

Fonte: O Autor

Sartorelli (2017) ressalta duas técnicas principais de regeneração natural que podem ser utilizadas no bioma cerrado.

- Regeneração natural passiva isolamento: a área é apenas isolada dos fatores de perturbação e se regenera naturalmente. Ação recomendada onde, após diagnóstico ambiental, forem observados valores altos de densidade (quantidade de plantas/hectare) e riqueza (quantidade de espécies nativas),

considerando a referência de um décimo do ecossistema original, sem plantas invasoras dominantes e sem solo exposto.

- Regeneração natural ativa manejo adaptativo: aplica-se onde se observa valores intermediários de densidade (quantidade de plantas/hectare) e riqueza (quantidade de espécies nativas), com regeneração natural entre um vigésimo e um décimo do ecossistema de referência, com plantas invasoras dominantes e/ou com solo exposto. O manejo adaptativo consiste em intervenções que propiciarão o desenvolvimento da regeneração natural, garantindo aumento em densidade, riqueza e cobertura com espécies nativas. Essas ações podem compreender, além de isolamento da área contra fatores de degradação, controle de plantas invasoras, nucleação com instalação de poleiros, torres de cipó, enriquecimento com mudas adensadas em ilhas, enleiramento de galharias, coroamento e adubação de regenerantes, enriquecimento com plantio de sementes etc.

As plantas de cerrado geralmente apresentam estruturas subterrâneas muito desenvolvidas (raízes, tubérculos, xilopódios), que possibilitam a rebrota rápida e vigorosa após impactos como o corte, o fogo ou a geada, dependendo muito menos da dispersão e germinação de sementes do que as espécies de floresta. Desta forma, pode-se dizer que o cerrado tem uma enorme capacidade de resistir às perturbações e recuperar rapidamente sua estrutura e riqueza de espécies, sem que seja necessária intervenção humana (DURGAN, 2011 p. 8).

Assim, potencializando a formação de florestas biologicamente viáveis por meio do uso ou favorecimento de uma riqueza de espécies vegetais condizente com a dos ecossistemas de referência, é que grupos de pesquisa no Brasil têm desenvolvido e testado seus métodos de restauração ecológica no contexto de florestas tropicais inseridas em paisagens antrópicas (BRANCALION, 2012 p. 566).

A figura 4 mostra a capacidade de resistência do cerrado, pois é um dos biomas mais resilientes no Brasil.



**Figura 4** – Capacidade de resistência do Cerrado

Fonte: O Autor

Por conta disso, as plantas aprimoraram a capacidade de armazenar água e nutrientes e de rebrotar após o fogo. Dessa forma, o Cerrado, quando queimado ou derrubado, ainda pode rebrotar. Isso confere ao bioma alta resiliência, que é a capacidade de se regenerar após perturbações (SARTOELLI, 2017 p. 13).

Além dessa importância, que colocou o cerrado como um dos biomas mais importantes do mundo para a conservação da biodiversidade, sua vegetação exerce proteção tão eficaz aos recursos hídricos quanto as florestas, com a vantagem de consumir relativamente menor quantidade de água para sua própria sobrevivência (DURGAN, 2011 p. 7).

### **3.2 CUSTOS DA REGENERAÇÃO NATURAL**

A regeneração natural é um processo que possui um valor agregado baixo, em comparação com outras técnicas, como por exemplo, o plantio de mudas e semeadura direta, tais técnicas são recomendadas somente em áreas com alto e médio potencial de regeneração, ou seja, nos locais com quantidade e riqueza de espécies nativas.

O Institute International for Sustainability (2016) ressalta que uma abordagem que pode atender a estes requisitos é a Regeneração Natural: em sua forma mais básica, ela consiste em deixar remanescentes do ecossistema original recolonizar uma área degradada. O custo estimado é 5 vezes menor em relação ao plantio de mudas em área total e, ao mesmo tempo, a regeneração ocorre a partir de indivíduos já adaptados às condições locais e uns aos outros (genótipos locais).

A regeneração natural, ativa e passiva, são técnicas de baixo custo que podem ser aplicadas somente em áreas com alto e médio potencial de regeneração, ou seja, nos locais com quantidade e riqueza de espécies nativas.

Brancaion (2012, p. 584) avalia que:

Para que a restauração ecológica cumpra com seu papel de conservação e resgate da biodiversidade, restabelecendo florestas restauradas biologicamente viáveis, é fundamental que todos os níveis dessa biodiversidade sejam contemplados, incluindo a diversidade de ecossistemas, de espécies e de genes, e sejam compatíveis com os ecossistemas adotados como referência. Além disso, o uso de elevados níveis de biodiversidade nas ações de restauração ecológica parece ser essencial para ampliar as chances de perpetuação das comunidades vegetais em médio e longo prazo na área restaurada, dadas as limitações ecológicas inerentes a paisagens antrópicas e os impactos negativos decorrentes das mudanças climáticas globais.

Por causa do seu baixo custo e da reduzida necessidade de intervenção, a técnica é considerada uma boa alternativa pelos produtores que precisam se adequar à legislação vigente (FARIA, 2016).

Para cada uma das técnicas de restauração florestal, existem diversas possibilidades e modelos de intervenções. A tabela 3 apresenta as 3 principais técnicas de regeneração e os respectivos custos de cada uma.

<b>Tipo de bioma</b>	<b>Tipo de terreno</b>	<b>Técnica de regeneração</b>	<b>Custo por hectare (R\$/h)</b>
Cerrado	Plano	Regeneração Natural ativa	902,00
Cerrado	Plano	Semeadura Direta	3.585,00
Cerrado	Plano	Plantio de Mudas	8.349,00

**Tabela 3** – Avaliação de técnicas x custos.

Fonte: INPE, (2017).

Entre os locais que necessitam de intervenção para que a restauração florestal aconteça, vê-se que a regeneração natural ativa é a técnica menos onerosa em todas as regiões e condições físico-ambientais, apresentando custo médio até 4 vezes menor do que a semeadura direta e até 10 vezes menor que o plantio de

mudas para todas as regiões. No entanto, é preciso ressaltar que a sua aplicabilidade só é possível em locais onde o potencial de regeneração natural é médio ou alto (ANTONIAZZI, 2016).

Dessa forma, a inserção de elevada riqueza e diversidade de espécies nativas regionais como um dos pilares da restauração ecológica é fundamental para que essa atividade cumpra com seu papel nos esforços de conservação e resgate da biodiversidade em ecossistemas florestais tropicais, principalmente naqueles inseridos em paisagens antrópicas (BRANCALION, 2012 p. 568).

Ao avaliar a tabela 3 e a figura 5, é possível observar que ambas convergem no mesmo sentido de avaliação de custeio. Obviamente é necessário que haja uma avaliação de maior abrangência, para que a recuperação da área degradada seja impactada positivamente.

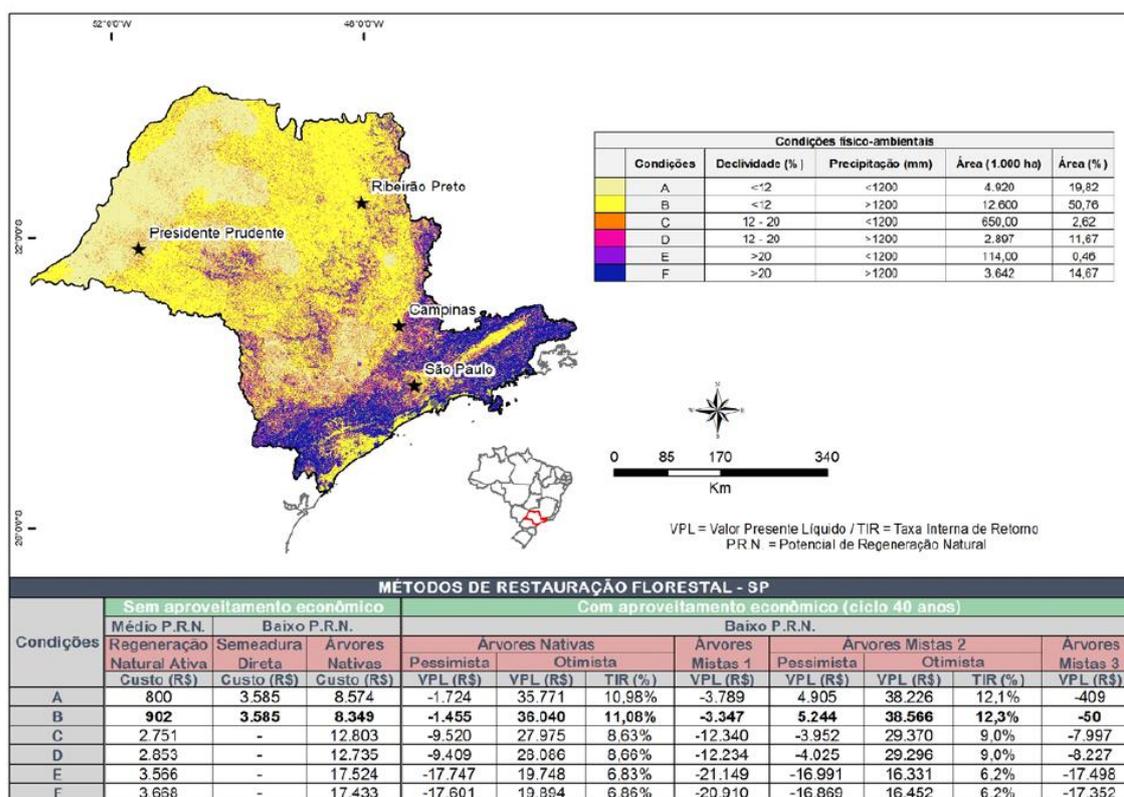


Figura 5 – Comparativo de custos por técnica

Fonte: ANTONIAZZI, 2016.

Vários estudos de caso demonstram que a regeneração natural reduz significativamente o custo de restauração em áreas apropriadas para este método.

Espécies nativas recolonizam por conta própria ou com alguma assistência, com rápido incremento da biomassa por já serem adaptadas às condições locais. Estratégias baseadas na regeneração natural também oferecem oportunidades de baixo custo para a conservação da biodiversidade e interações de espécies, fixação de carbono, e proteção de bacias hidrográficas. Apesar desses benefícios econômicos e ambientais, a regeneração natural é muitas vezes negligenciada quando as políticas e programas de restauração são projetados (*Institute International for Sustainability*, 2016).

A regeneração natural geralmente superou outras técnicas de restauração em custo-efetividade, apresentando uma relação custo-benefício consistentemente positiva. Além disso, a Regeneração Natural é melhor, ecologicamente, do que outras opções de restauração, contanto que as condições locais sejam adequadas.

É necessário mudar para um novo paradigma onde pesquisa e extensão, ajudam a reduzir os custos e onde os sistemas de restauração trazem benefícios econômicos que cubram os custos de implantação, fazendo com que os benefícios do capital natural sejam melhor percebidos. Restauração é um setor econômico que gera riqueza, empregos, e uma cadeia de valor com efeito multiplicador (STRASSBURG, 2016).

Para locais onde o potencial de regeneração natural é baixo, as análises demonstram que a técnica menos onerosa é a semeadura direta, enquanto que o plantio de mudas apresentou valores com o maior impacto no fluxo de caixa do produtor, mesmo que realizado sem contratação de terceiros como estimado (ANTONIAZZI, 2016).

Ao buscar uma técnica de regeneração, o produtor/proprietário necessita analisar a viabilidade tanto de realização quanto econômica e, além disso, deve partir do pressuposto que atender a legislação vigente é crucial para o sucesso de recuperação de uma área degradada.

Ressalta-se a necessidade de uma avaliação do potencial de regeneração de cada local a ser restaurado, pois a realização da restauração florestal por meio das técnicas de regeneração natural passiva e de regeneração natural ativa depende diretamente do potencial de regeneração natural (ANTONIAZZI, 2016).

Depois dessa etapa, podem ser implantadas algumas ações de restauração ecológica nesses fragmentos, que vão desde ações de indução e condução dos regenerantes naturais, o controle de superpopulações de lianas em desequilíbrio, o enriquecimento florístico e genético, a implantação de corredores ecológicos e de faixas tampão para amenizar os efeitos nocivos das paisagens antropizadas do entorno sobre os fragmentos, principalmente o efeito de borda (BRANCALION, 2012 p. 572).

Portanto, avaliar qual a técnica que trará maior vantagem ao ambiente, tenha uma relação custo-benefício atrativa e que consiga engajar o proprietário da terra no processo de restauração da área, será fator de sucesso na regeneração.

## **4 RESERVA LEGAL**

### **4.1 EXEMPLO DE ÁREA PARA TRANSFORMAÇÃO EM RESERVA LEGAL COM BASE NA LEI 12.651/2012**

O primeiro Código Florestal do país foi lançado em 1934 (Decreto 23.793) e, entre outras medidas, obrigava os proprietários a preservar 25% da área de suas terras com a cobertura de floresta original. O código foi atualizado em 1965 (Lei nº 4.771), prevendo que metade dos imóveis rurais da Amazônia deveria ser conservada (BRASIL, 2012).

A partir de 1996, o Código Florestal passou a ser modificado por diversas Medidas Provisórias, até ser totalmente reformulado em outubro de 2012.

Após uma longa discussão pelo poder legislativo na esfera federal, que converteu a medida provisória 571/12 na Lei 12.651/2012 e que foi alterada pela Lei 12.727/12. O código florestal trouxe consigo a definição de reserva legal e demais definições.

Segundo a Lei de Proteção da Vegetação Nativa Brasileira está organizada em disposições permanentes e transitórias. As disposições permanentes serão aplicadas para situações novas (expansão futura da fronteira agrícola, novos empreendimentos minerários e de infraestrutura, etc) e nas propriedades que conservaram a vegetação das APPs e RLs <sup>1</sup>conforme previsto pelo Código de 1965.

---

<sup>1</sup> Área de Proteção Permanente e Reserva Legal.

As disposições transitórias irão tratar da “regularização” das APPs e RLs nas propriedades rurais que suprimiram vegetação nativa de forma irregular até 22 de julho de 2008 e nas áreas urbanas até 31/12/2007. O ponto positivo é que a redução da proteção nas disposições permanentes não foi tão significativa quanto nas disposições transitórias. O ponto negativo é que as disposições transitórias estabelecem situações inconstitucionais e graves que podem ser prorrogadas ou tornadas permanentes de fato com futuras alterações legislativas sutis e pontuais. (BRANCALION, 2016).

Art. 1º A. Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

III - Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Segundo o Governo do Estado e São Paulo (2017):

A função da Reserva Legal é assegurar a sustentabilidade no uso econômico dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa. A instituição de Reserva Legal é uma das etapas para a regularização ambiental do imóvel rural, que permitirá o acesso aos créditos rurais e financiamentos bancários e a execução de planos e projetos que envolvam licenciamentos ambientais nas propriedades.

Nesse sentido, a Lei é clara que a reserva legal pode ser usada para fins econômicos sustentáveis, entretanto, deverá o proprietário conservar a área de reserva legal.

Ainda a Lei trata os percentuais que as reservas legais devem ter:

Art. 12. Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais

mínimos em relação à área do imóvel, excetuados os casos previstos no art. 68 desta Lei: (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012).

I - localizado na Amazônia Legal:

- a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;
  - b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;
  - c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais;
- II - localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento).

A figura 6 exemplifica uma área que denomina-se de X com o intuito de elucidar os percentuais que a legislação estabelece no caso da área corresponder a Amazônia Legal ou outros biomas nas demais regiões do país.



**Figura 6** - Exemplo de possível área para reserva legal

Fonte: Google Earth, 2017.

No exemplo da figura 6 utiliza-se como parâmetro uma área total de 134,4804 hectares, com o bioma da área de cerradão. Segundo o Código Florestal, nessa área deverá ser restaurada seguindo levando em consideração os percentuais estabelecidos na legislação.

**Tabela 4** – Análise dos hectares à restaurar de acordo com a lei 12.651/2012.

Fonte: O autor

<b>Cálculo do % de restauração para Reserva legal</b>				
<b>Área total (ha)</b>	<b>Região</b>	<b>Tipo/bioma</b>	<b>% de restauração</b>	<b>Área (ha)</b>
134,4804	Amazônia Legal	Área Florestal	80	107,5843
		Cerrado	35	47,0681
		Campos Gerais	20	26,8960
	Demais Regiões	Todos	20	26,8960

O proprietário deve, de acordo com o código florestal registrar no órgão ambiental competente. O registro é uma importante ferramenta para o desenvolvimento de políticas públicas e mapeamento das áreas em processo de restauração para que tais dados possam também ser avaliados através de estudos específicos, principalmente tratando do processo de regeneração natural.

Art. 18. A área de Reserva Legal deverá ser registrada no órgão ambiental competente por meio de inscrição no CAR de que trata o art. 29, sendo vedada a alteração de sua destinação, nos casos de transmissão, a qualquer título, ou de desmembramento, com as exceções previstas nesta Lei.

§ 1º A inscrição da Reserva Legal no CAR será feita mediante a apresentação de planta e memorial descritivo, contendo a indicação das coordenadas geográficas com pelo menos um ponto de amarração, conforme ato do Chefe do Poder Executivo.

§ 2º Na posse, a área de Reserva Legal é assegurada por termo de compromisso firmado pelo possuidor com o órgão competente do Sisnama, com força de título executivo extrajudicial, que explicita, no mínimo, a localização da área de Reserva Legal e as obrigações assumidas pelo possuidor por força do previsto nesta Lei.

## **5 PROPOSTA PRÁTICA DE REGENERAÇÃO NATURAL**

Para a execução do presente trabalho foi adotada a metodologia de Regeneração Natural após a retirada da floresta de *Pinus Elliotti*, e assim avaliar sua capacidade de evolução.

## LOCAL DE ESTUDO

Propriedade: Fazenda São Luiz

Município: Lencóis Paulista

Área Total: 138,4804 Hectares

Área de R.L.: 26,98 Hectares – Equivalente à 20%

### 5.1 MATERIAIS E MÉTODOS

Para a delimitação do local da RL, foram utilizadas estacas pintadas de branco, para melhor visualização à distância, medindo cerca de 50 cm. Essas estacas foram colocadas nos extremos de cada área estudada, sendo que são divididas por uma estrada de acesso. Posteriormente foram utilizadas estacas de bambu para delimitar às parcelas lançadas, nos qual, serão utilizadas como parcelas fixas para melhor avaliação da regeneração.

Ao total foram 11 parcelas instaladas, com as dimensões de 10m x 40m, totalizando uma área de 400m<sup>2</sup>. O levantamento de dados e a identificação das espécies, ali presentes, foram realizadas após 60 dias posteriormente a colheita da madeira.

Brancaion (2012, p. 577), esclarece que:

Dentro dessa nova perspectiva, uma das formas mais práticas de se inserir genótipos regionais nos projetos de restauração ecológica é o aproveitamento do potencial de auto-recuperação do local, baseado na indução e condução da regeneração natural. Esse potencial, que pode ser resultado da brotação de raízes e caules, da expressão do banco de sementes e da germinação dos propágulos advindos da chuva de sementes, está baseado, principalmente, na resiliência do próprio ecossistema, ou seja, na sua capacidade de auto-recuperação, sem a obrigatoriedade de introdução de novos indivíduos na área em processo de restauração por meio, por exemplo, do plantio de mudas.

Na figura 7 é possível avaliar as parcelas (laranja e roxo) que serão transformadas em reserva legal e corresponde aos 20% conforme estabelece o art. 12 da lei 12.651/2012. Essas 11 parcelas correspondem 47,0681 hectares e podem utilizar as técnicas de regeneração ativa, passiva, semeadura e plantio de mudas. Obviamente que faz-se necessário avaliar o potencial de regeneração, declividade, precipitação, etc. Através de uma escolha assertiva é possível recuperar as áreas degradadas, respeitando a legislação vigente e buscando a melhor solução para o meio ambiente.



**Figura 7** – Marcação de 11 parcelas para possível desenvolvimento de reserva legal

Fonte: Google Eath, 2017.

## 5.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Até realização deste trabalho foi executado apenas um levantamento para identificar à presença dos regenerantes no local. Os valores obtidos foram:

**Tabela 5** – Análise de regenerantes por parcela.

Fonte: O autor

Parcelas	Número de Regenerantes
	1° Levantamento. - 60 Dias
1	30
2	27
3	48
4	34
5	61
6	78
7	54
8	41
9	33
10	63
11	56
<b>TOTAL</b>	<b>525</b>

As espécies encontradas nas parcelas, são espécies pioneiras, pertencente ao grupo de autocóricas, elas possuem alta capacidade de regeneração. Abaixo na tabela 6 podemos ver os indivíduos e sua ocorrência nas parcelas.

**Tabela 6** – Parcelas com ocorrência de indivíduos regenerantes

Fonte: O autor

Nome Popular	Nome Científico	PARCELAS COM A OCORRÊNCIA DOS INDIVÍDUOS											TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Caixeta	<i>crotun salutaris</i>	12	3	6	7	4	6	2	3	4	6	5	<b>58</b>
Pata de vaca	<i>bahunia holophylla</i>	8	10	5	18	16	19	16	11	9	12	16	<b>140</b>
Canafistula	<i>pelthoforum dubium</i>	0	5	7	2	8	10	8	5	3	9	8	<b>65</b>
Angico do cerrado	<i>anadenanthera falcata</i>	3	2	10	5	10	13	9	6	7	10	6	<b>81</b>
Pau -jacaré	<i>Piptadenia gonoacantha</i>	2	4	14	1	11	15	9	7	6	13	11	<b>93</b>
Barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	1	3	6	1	9	15	10	6	4	9	10	<b>74</b>
<b>NÃO IDENTIFICADAS</b>		<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>14</b>

Nota-se a predominância de algumas espécies nas parcelas, esse fato atribui-se a sua facilidade de regeneração. As espécies com maior ocorrência foram as:

- Pata de Vaca (*Bahunia holophylla*) – Totalizando 140 indivíduos;
- Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) – Totalizando 93 indivíduos;
- Angico do cerrado (*Anadenanthera falcata*) – Totalizando 81 indivíduos;

As outras espécies encontradas, tem um número significativo em sua ocorrência, são elas:

- Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) – Totalizando 74 indivíduos;
- Canafistula (*Pelthoforum dubium*) – Totalizando 65 indivíduos;
- Caixeta (*Crotun salutaris*) – Totalizando 58 indivíduos;

Foi observado durante o levantamento algumas espécies que em sua fase inicial, não foram possíveis a identificação, porém, foram marcadas para acompanhar seu desenvolvimento, onde é aguardado sua evolução com as características particulares para assim identificar-se. Os números ali presentes na coluna de não identificadas são de 4 espécies, por tanto, somam um total de 14 indivíduos.

Inicialmente não foi adotado um critério específico para avaliar os indivíduos a não ser sua presença, onde serão acompanhados nos próximos levantamentos, para saber se irão se desenvolver.

Um dos fatores perturbadores a esse desenvolvimento é a mata competição que foi sugerido ao proprietário que entrasse com o coroamento dessas mudas para facilitar sua evolução, tendo em vista que herbicidas para um controle químico não são autorizados nestas áreas, pois podem afetar até mesmo as mudas quanto o banco de sementes que possam estar presentes no solo.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O cerrado é um importante bioma presente no território brasileiro, tendo sofrido nas últimas décadas com a redução expressiva do bioma. Por se tratar do segundo maior bioma presente no país, tem grande importância, principalmente pela sua alta resiliência e capacidade de adaptação.

O cerrado brasileiro possui uma biodiversidade singular abriga milhares de espécies que possui uma grande capacidade de regeneração devido ao seu alto nível de resiliência. Essa característica contribui para o processo de regeneração natural, tornando-o mais fácil e menos oneroso.

O processo de regeneração natural enfrenta dificuldades ao ser colocado em prática, principalmente porque a falta de conhecimento científico pode induzir o proprietário ao erro, o que significa um aumento dos custos na aplicação das técnicas de regeneração, porém essas dificuldades podem ser facilmente corrigidas no planejamento do processo, pois isso contribui assertivamente para o sucesso da regeneração natural, tanto ativa quanto passiva.

Chegou-se à conclusão que os indivíduos regenerantes estão presentes de maneira satisfatória no local, mesmo na sua fase inicial. É notável a capacidade de regeneração do bioma, porém, para uma maior afirmação será necessário o acompanhamento dos próximos levantamentos, que serão realizados num período de 2 em 2 meses até atingirem 2 anos, no qual é exigido pelo órgão ambiental e assim tomar as medidas cabíveis de acordo com a evolução do local.

A preocupação constante nesta pesquisa foi apresentar ferramentas capazes de aproximar a realização do processo de regeneração natural, apresentando principalmente as vantagens da utilização das técnicas mais adequadas para cada tipo de área potencial viabilizando a questão de custeio para que o proprietário consiga atingir o objetivo de restaurar as áreas degradadas e, além disso, tenha sucesso ao utilizar as técnicas de regeneração natural.

Diante dos pontos discutidos, torna-se necessário a busca constante do proprietário de soluções viáveis baseando-se nas legislações vigentes e utilizando formas de conscientização, envolvimento e melhoria constante das soluções para utilizar de modo eficaz as técnicas de regeneração natural e conseguir restaurar as áreas degradadas.

Naturalmente o tema discutido não se esgota com esta pesquisa, sendo fundamental que o estudo tenha continuidade para aprimorar as técnicas de regeneração natural, que visam, sobretudo, solucionar um problema que fora causado pelo próprio homem.

## REFERÊNCIAS CONSULTADAS

ANTONIAZZI, Laura Barcellos. **Restauração Florestal em Cadeias Agropecuárias para Adequação ao Código Florestal**. Disponível em: <<http://www.inputbrasil.org/publicacoes/restauracao-florestal-em-cadeias-agropecuarias-para-adequacao-ao-codigo-florestal/>>. Acesso em: 03/09/2017.

BELTRAMIN, Luiz. JCNET: **Cerrado é nosso ‘herói’ da resistência**. Disponível em: <<http://www.jcnet.com.br/Geral/2011/09/cerrado-e-nosso-heroi-da-resistencia.html>>. Acesso em: 04/09/2017.

BRANCALION, Pedro Henrique Santin. **Restauração ecológica como estratégia de resgate e conservação da biodiversidade em paisagens antrópicas tropicais**. Disponível em: <[www.esalqlastrop.com.br/img/publicacoes/C1.pdf](http://www.esalqlastrop.com.br/img/publicacoes/C1.pdf)>. Acesso em: 01/09/2017.

BRANCALION, Pedro Henrique Santin [et al.]. **Análise científica e jurídica das mudanças no Código Florestal, a recente Lei de Proteção da Vegetação Nativa** – Rio de Janeiro, RJ : ABECO ; Ed. UFMS, 2016. 43 p. : il. ; 21 cm. Disponível em: <[http://esalqlastrop.com.br/img/publicacoes/An%C3%A1lise%20cient%C3%ADfica%20e%20jur%C3%ADdica%20das%20mudan%C3%A7as%20no%20C%C3%B3digo%20Florestal\(2\).pdf](http://esalqlastrop.com.br/img/publicacoes/An%C3%A1lise%20cient%C3%ADfica%20e%20jur%C3%ADdica%20das%20mudan%C3%A7as%20no%20C%C3%B3digo%20Florestal(2).pdf)>. Acesso em: 22/07/2017.

BRASIL, República Federativa do. **Cerrado brasileiro vai receber US\$ 50 mi para recuperação de reservas legais**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2017/05/cerrado-brasileiro-vai-receber-us-50-mi-para-recuperacao-de-reservas-legais>>. Acesso em: 15/09/2017.

BRASIL, República Federativa do. **Entenda as principais regras do Código Florestal**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/11/entenda-as-principais-regras-do-codigo-florestal>>. Acesso em: 19/09/2017.

\_\_\_\_\_, República Federativa do. **LEI Nº 9.985, de 18 de Julho de 2000**. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2000/lei-9985-18-julho-2000-359708-publicacaooriginal-1-pl.html>>. Acesso em: 10/08/2017.

CAMPELLO, E. F. C. **Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas**, In DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. (Eds.) – Recuperação de áreas degradadas, Viçosa: UFV, Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.183-202.

CAVA, Mário Guilherme de Biagi. **Comparação de técnicas para restauração da vegetação lenhosa de Cerrado em pastagens abandonadas**. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hoehnea/v43n2/2236-8906-hoehnea-43-02-0301.pdf>>. Acesso em: 14/09/2017.

CETESB, Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo. Resolução SMA – 47, de 26 de novembro de 2003. Disponível em:

<[http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2003\\_Res\\_SMA\\_47.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamento/documentos/2003_Res_SMA_47.pdf)>. Acesso em: 14/09/2017.

CHAZDON, Robin L. **Restoration pathways: the case for Natural Regeneration**. Disponível em: <<http://www.leec.eco.br/downloads/NaturalRegenerationFinalReport.pdf>>. Acesso em: 07/08/2017.

COVAS, Bruno. **Manual para recuperação da vegetação de cerrado** [recurso eletrônico]. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/permacultura/Manual\\_recuperacao\\_cerrado.pdf](http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/permacultura/Manual_recuperacao_cerrado.pdf)>. Acesso em: 30/07/2017.

DURIGAN, Gisela. **Projeto: viabilidade da conservação dos remanescentes de cerrado do estado de São Paulo**. Disponível em: <<http://galileu.globo.com/edic/135/durigan.pdf>>. Acesso em: 27/08/2017.

DURIGAN, Gisela. **Manual para recuperação da vegetação de cerrado**. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/permacultura/Manual\\_recuperacao\\_cerrado.pdf](http://www.icmbio.gov.br/educacaoambiental/images/stories/biblioteca/permacultura/Manual_recuperacao_cerrado.pdf)>. Acesso em: 03/09/2017.

FARIA, Gabriel. **Regeneração natural não é eficiente em áreas de agricultura**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/web/mobile/noticias/-/noticia/9618828/regeneracao-natural-nao-e-eficiente-em-areas-de-agricultura>>. Acesso em: 17/09/2017.

FELFILI, J. M.; SANTOS, A. A. B. **Direito ambiental e subsídios para a revegetação de áreas degradadas no Distrito Federal**. Comunicações Técnicas Florestais, v. 4, n. 2, p. 135, 2002.

FERNANDES, Fernando Antonio dos Santos. **Manejo das Populações naturais nos fragmentos**. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/\\_arquivos/fragment2.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/fragment2.pdf)>. Acesso em: 21/09/2017.

FINOL, U.H. **Nuevos parâmetros a considerarse en el analisis estructural de las selvas virgens tropicales**. Revista Forestal Venezolana, Mérida, v.14, n.21, p.337-1144. 1974.

FREIRE, Renata Leite da Silva. **Regeneração Natural da Caatinga Arbórea e Sua Eficácia na Recuperação Ambiental**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/teses/renataleitedasilvafreiremonografia.pdf>>. Acesso em: 06/09/2017.

GANDINI, Eleanara. **Regeneração natural em clareiras de uma Floresta Ombrófila Aberta da Amazônia**. Disponível em: <[http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=81215](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=81215)>. Acesso em: 25/08/2017.

HIGUCHI, N. **Bacia 3 - Inventário diagnóstico da regeneração natural**. Acta Amazônica, v. 15, n. 1, p. 199, 1985.

IIS - Institute International for Sustainability. **The Role of Natural Regeneration in Large-scale Forest and Landscape Restoration: Challenge and Opportunity**. BUILDING THE FOUNDATION FOR A GLOBAL NATURAL REGENERATION PARTNERSHIP. Disponível em: <<http://www.leec.eco.br/downloads/NaturalRegenerationFinalReport.pdf>>. Acesso em: 13/09/2017.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos trópicos**. Eshborn: GTZ, 1990. 343p.

MARTINS, Sebastião Venâncio Martins. **Recuperação de matas ciliares**. Editora Aprenda Fácil. Viçosa - MG, 2001. Disponível em: <[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/recuperacao\\_de\\_matas\\_ciliares/recuperacao\\_de\\_matas\\_ciliares.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/recuperacao_de_matas_ciliares/recuperacao_de_matas_ciliares.html)>. Acesso em: 20/08/2017.

MARTINS, Sebastião Venâncio. **Potencial de regeneração natural de Florestas nativas nas diferentes regiões do Estado do Espírito Santo**. Disponível em: <[http://www.larf.ufv.br/wp-content/uploads/ES-\\_ESTUDO\\_REGENERACAO\\_NATURAL\\_-\\_Completo\\_abr14.pdf](http://www.larf.ufv.br/wp-content/uploads/ES-_ESTUDO_REGENERACAO_NATURAL_-_Completo_abr14.pdf)>. Acesso em: 21/08/2017.

MARTINS, R.C.C. **Germinação e crescimento inicial de três espécies pioneiras do bioma Cerrado no Distrito Federal, Brasil**. 2004. 141f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

MARTINS, **Sebastião Venâncio Martins**. **Recuperação de matas ciliares**. Editora Aprenda Fácil. Viçosa - MG, 2004. Disponível em: <[http://www.formiguinhasdovale.org/biblioteca/MeioAmbienteViveiroEscola/tecnicas\\_recuperaca\\_matas.html](http://www.formiguinhasdovale.org/biblioteca/MeioAmbienteViveiroEscola/tecnicas_recuperaca_matas.html)>. Acesso em: 01/09/2017.

MAGNAGO, L. F. S.; SIMONELLI, M.; MARTINS, S. V.; MATOS, F. A. R.; DEMUNER, V. G. 2011. **variações estruturais e características edáficas em diferentes estádios sucessionais de floresta ciliar de Tabuleiro, ES**. Revista *Árvore*, v.35, n.3.

MINISTÉRIO DO MEI AMBIENTE. **Divisão de Biomas**. Disponível em: <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>>. Acesso em 25/08/2017.

PEREIRA, Priscilla de Souza da Costa. **Análise Multitemporal do Comportamento Estrutural e Espectral da Regeneração do cerrado sensu-stricto**. Programa de Pós-graduação do Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/MPBB-7XXNTC?mode=simple>>. Acesso em: 24/08/2017.

RODRIGUES, R. R. **Colonização e enriquecimento de um fragmento florestal urbano após a ocorrência de fogo**. Fazenda Santa Elisa, Campinas, SP:

**Avaliação temporal da regeneração natural (66 meses) e do crescimento (51 meses) de 30 espécies florestais plantadas em consórcios sucessionais.** 1999. 184f. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. Piracicaba: 1999.

ROLLET, B. **Arquitetura e crescimento das florestas tropicais.** Belém: SUDAN, 1978. 22p.

SÃO PAULO, Governo do Estado de. **Nova funcionalidade do SiCAR facilita regularização de Reserva Legal.** Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/2016/07/19/nova-funcionalidade-do-sicar-facilita-regularizacao-de-reserva-legal/>>. Acesso em: 29/09/2017.

SARTORELLI, Paolo Alessandro Rodrigues. **Guia de plantas da regeneração natural do Cerrado e da Mata Atlântica** / Paolo Alessandro Rodrigues Sartorelli, Eduardo Malta Campos Filho. -- São Paulo: Agroicone, 2017.

SER. Society for Ecological Restoration International – **Princípios da SER Internacional sobre a restauração ecológica. Grupo de Trabalho sobre Ciência e Política** (Versão 2: outubro de 2004). Disponível em: <[https://www.ser.org/pdf/SER\\_Primer\\_Portuguese.pdf](https://www.ser.org/pdf/SER_Primer_Portuguese.pdf)>. Acesso em: 18/08/2017.

SNUC. Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L9985.htm>>. Acesso em: 22/08/2017.

STRASSBURG, Bernardo B. N. **Economic aspects of Natural Regeneration.** Disponível em: <http://www.leec.eco.br/downloads/NaturalRegenerationFinalReport.pdf>>. Acesso em: 28/08/2017.