



ANÁLISE E COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA POR MEIO DE INDICADORES

NASCIMENTO, Arthur Brasil Oliveira¹; BRACCIALLI, Victor Lopes²;
YAMADA, Danilo Shiguero Lopes¹; VIEIRA, Deoclides Oliveira¹

RESUMO (ANÁLISE E COMPARAÇÃO DE DOIS MÉTODOS DE RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA POR MEIO DE INDICADORES) - A mata atlântica é um dos biomas mais degradados do Brasil. Por conta deste fato surgiu a necessidade de recompor os ecossistemas florestais. O presente estudo teve como objetivo avaliar dois métodos de restauração ecológica em áreas degradadas, a fim de obter dados por meio dos indicadores da restauração. Este estudo é baseado nos conceitos de monitoramento de área restaurada da Portaria CBRN 1/2015. Uma área em seu desenvolvimento, deve avaliar 3 indicadores. Com os resultados é possível comparar dois métodos de restauração, e comparar com a Instrução Normativa da SMA/32. O melhor método depende apenas da situação que se encontra uma área.

Palavras Chave: Mata atlântica, São Paulo, nativas.

ABSTRACT (ANALYSIS AND COMPARISON OF TWO METHODS OF ECOLOGICAL RESTORATION BY MEANS OF INDICATORS) - The Atlantic Forest is one of the most degraded biomes of Brazil. Because of this fact came the need to restore forest ecosystems. This study aims to evaluate two methods of ecological restoration in degraded areas in order to obtain data through the restoration indicators. This study is based on field monitoring concepts restored CBRN Ordinance 1/2015. One area in its development, should evaluate three indicators. With the results, it is possible to compare two restoration methods, and compare with the normative instruction of SMA/32. The best method depends solely on the situation you find in an area.

Keywords: Atlantic Forest, São Paulo, native.

¹ Engenheiro Florestal, Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral – FAEF Garça/SP – Brasil, arthur.oliveira.forest@gmail.com;

² Professor Especialista, Faculdade de Agronomia e Engenharia Florestal – FAEF – Garça/SP – Brasil, victorbraccialli@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o título de país “megadiverso”, sendo um dos mais ricos em diversidade biológica - fauna, flora e microrganismos - do planeta. Detém seis biomas de grande importância (Mata Atlântica, Cerrado, Amazônia, Caatinga, Pantanal e Campos Sulinos), além de ter o maior sistema fluvial do mundo. Uma grande parte desta rica biodiversidade encontra-se em perigo, devido à intensa exploração e pressões (PDA, 2008).

A Mata Atlântica é composta por elementos muito antigos, que se diferenciaram há três milhões de anos, durante o Plioceno, e por outros elementos mais recentes, durante a transição do Pleistoceno-Holoceno, por volta de 10 mil a 20 mil anos. Para muitos a formação de rios e mudanças paleoecológicas regionais causadas por movimentos tectônicos podem também ter contribuído para a evolução das espécies com distribuição restrita (SÃO PAULO, 2010).

O Estado de São Paulo possui dois biomas de grande relevância mundial, a Mata Atlântica e o Cerrado, conhecidos como HOTSPOT, ou seja, áreas de grande diversidade biológica, mas que sofre intensa degradação Segundo o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado

de São Paulo, feito pelo Instituto Florestal (2005) cerca de 13,94% do território paulista estão cobertos por vegetação natural remanescentes. Apesar da degradação, a Mata Atlântica abriga ainda uma parte significativa de diversidade biológica do Brasil, com altos níveis de endemismo (MMA e SBF; 2002; PDA, 2008).

Historicamente, o desmatamento para expansão das fronteiras agrícolas e para a expansão de centros urbanos, consisti no corte da floresta para a extração da madeira, que em seguida, o uso do fogo como uma maneira de abertura. Muitas vezes sendo áreas próximas com fontes naturais de água, utilizadas para atividades agrícolas, essas aberturas muitas vezes não respeitaram as áreas que são protegidas por lei, principalmente áreas de preservação permanente. Ainda, não o suficiente, aproveitam ao máximo o espaço que foi aberto, o desflorestamento também atingiu as áreas destinadas para a reserva legal, está também sendo protegida por lei (NBL, 2013).

Para o Bioma Mata Atlântica, muitas são as prioridades de conservação conhecidas, mas ainda há uma tarefa importante a se fazer, que é de traduzir as prioridades para uma linguagem comum e em um esforço conjunto para se ter uma

efetiva conservação. Por conta desse motivo, a conservação do pouco que sobrou e a restauração daquilo que foi desflorestado, ou por uma questão legal ou por suas características do ambiente, faz que seja necessária e urgente, dependendo de ações, esforços integrados, coletivos, e exigindo a mobilização geral da sociedade em defesa da Mata Atlântica (ESALQ, 2009).

A recuperação de ecossistemas florestais degradados é uma prática das mais antigas, podendo-se encontrar pelo tempo, exemplos de sua existência durante alguns momentos na história da humanidade, em certas épocas e regiões (RODRIGUES; GANDOLFI, 2004), mas somente foi possível adquirir o caráter de uma área de conhecimento recentemente, sendo denominada por alguns autores como Ecologia da Restauração (PALMER et al., 1997)

O presente estudo teve como objetivo avaliar dois métodos de restauração ecológica (plantio total de nativas e nucleação florestal) em áreas de mata ciliar degradadas, afim de obter dados por meio dos indicadores da restauração, onde possam ser feitas análises e comparações sobre a eficiência de cada método, resultando em uma melhor escolha conforme a necessidade de restauração.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1.ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado na propriedade rural da Fazenda Cascata, que está localizada na Microbacia Hidrográfica do Córrego Barreiro, município de Garça/SP, latitude 22° 14' 17" S, longitude 49° 38' 17" W e altitude aproximada de 670 metros. Segundo o projeto RADAM do IBGE (2009), o município de Garça possui 7.001 ha de Floresta Estacional Semidecidual e 793 de vegetação de várzea, totalizando em apenas 14% do seu território de floresta.

A execução do trabalho foi realizada em duas áreas de restauração nativa em área de mata ciliar da propriedade, sendo uma de nucleação florestal e outra de plantio total de nativas, ambas apresentam idades de 8 anos.

2.2.COLETA DE DADOS

O tamanho das parcelas são pré-definidos pela Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais (CBRN), onde diz: um hectare (1ha) equivale a 5 parcelas e para cada hectare adjacente acrescenta 1 (uma) parcela. Foram instaladas 5 parcelas para cada área (área de nucleação e área de plantio total de nativas), o tamanho das parcelas são também pré-estabelecidos, sendo de

100m², dessa forma, o tamanho da parcela é de 4m de largura por 25m de comprimento.

No procedimento do levantamento das parcelas e dados, foram necessários alguns materiais que são essenciais, como o uso de estacas (para determinação da área), trena (medir a área), fitilho (circundar a área), os 3 materiais foram usados para levantar as parcelas. Outra parte executada e fundamental foi a determinação da área restaurada por mapa, onde foram marcados os locais de estudo. Com isso, foram levantadas as parcelas ao acaso, que foram alinhadas dentro da área de estudo.

Os dados coletados foram baseados conforme a definição da metodologia estabelecida pela CBRN (2015), que usou o termo monitoramento, que é indicado pela SMA/32 (2014), onde diz que: uma área em seu desenvolvimento, deve-se avaliar 3 indicadores, sendo eles a cobertura do solo com vegetação nativa, a densidade de indivíduos nativos regenerantes, e número de espécies nativas regenerantes.

A avaliação dos indivíduos para se encaixar ao estudo, deve conter altura acima ou igual a 50cm (não necessitando obter as alturas exatas segundo a própria CBRN) e CAP abaixo ou igual a 15cm.

Os parâmetros a serem avaliados devem também se encaixar ao tipo de vegetação onde a área está localizada, desta forma, o bioma local é de Mata Atlântica – Floresta Estacional Semidecidual.

2.2.1. DENSIDADE DE INDIVÍDUOS NATIVOS REGENERANTES

As espécies nativas regenerantes, devem ser contados todos os indivíduos que estão dentro da parcela, e este número deverá ser transformado para número de indivíduos por hectare (ind.ha⁻¹), assim, dividindo-se o número de indivíduos na parcela pela área da parcela em hectares, da seguinte forma:

$$\text{Densidade na parcela (ind.ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ de indivíduos encontrados na parcela}}{0,01}$$

O valor deste indicador será a média das parcelas, sendo calculado pela seguinte fórmula:

$$\text{Indicador densidade (ind.ha}^{-1}\text{)} = \frac{\text{dens.parc.1} + \text{dens.parc.2} + \dots + \text{dens.parc.N}}{\text{N}^{\circ} \text{ de parcelas}}$$

2.2.2. NÚMERO DE ESPÉCIES NATIVAS REGENERANTES

Na contagem de número de espécies nativas regenerantes, uma mesma espécie não deverá ser contada mais de uma vez na mesma unidade de monitoramento, mesmo que ela ocorra em várias parcelas. Sendo assim, o levantamento das espécies será realizado na forma de uma lista única, e não de uma lista para cada parcela de monitoramento. Assim, cada espécie é contabilizada apenas uma vez, no momento em que esta é verificada em uma das parcelas amostrais.

A imagem a seguir apresenta um exemplo que pode-se observar que os 13 indivíduos nativos regenerantes, nesta parcela, pertencem a 6 espécies nativas diferentes (A, B, C, D, E, F). Logo, se em outras parcelas de monitoramento não forem encontradas outras espécies além destas que já foram marcadas, o valor para o indicador “Número de espécies nativas regenerantes” será 6. Pode ser confuso, e, é, porém deve-se imaginar, que, não deverá repetir espécies na contagem, independe de qual parcela for que os dados que serão coletados, se já existe (coletado em outra parcela) é só marcar a mesma letra.

2.2.3. COBERTURA DO SOLO COM VEGETAÇÃO NATIVA

A avaliação da cobertura do solo com vegetação nativa foi levantada por meio da soma das medidas dos trechos da

linha amostral cobertos por luz (adaptado da forma original, que seria medidas das áreas com vegetação), e depois subtraído por 25m, para se chegar ao total de cobertura vegetal (área sombreada), em relação ao comprimento da linha. Para o levantamento dos dados, foi utilizada uma trena para medir os trechos. A somatória dos trechos em relação ao comprimento total da parcela (25m) deve ser usada para calcular a porcentagem (%) de cobertura na parcela, conforme a fórmula abaixo:

$$\text{Cobertura em cada parcela (\%)} = \frac{(\text{trecho1} + \text{trecho2} + \dots + \text{trecho n}) \times 100}{25}$$

O valor do indicador “Cobertura do solo com vegetação nativa” será a cobertura média considerando todas as parcelas, que será calculada por meio da seguinte fórmula:

$$\text{Indicador cobertura (\%)} = \frac{(\text{cobertura parcela 1} + \text{cob.parc.2} + \dots + \text{cob.parc.N})}{\text{N}^\circ \text{ de parcelas}}$$

2.2.4. PERÍODO DE ESTUDO

As parcelas a serem instaladas e sequencialmente coleta de dados, ocorreram em datas diferentes entre o mês de agosto/setembro. No primeiro momento

foram instaladas as parcelas nas duas áreas entre os dias 11/08 à 14/09 e 17/08 à 21/08. Após isso, começou as coletas de dados nas 10 parcelas (5 em cada área). Durante os dias 24/08 à 28/08 foi coletado na área de plantio total, e na área de nucleação ocorreu entre 31/08 à 04/09.

Os dados coletados foram plotados no mesmo dia, e quando não possível identificar espécies em campo, usou-se oferecido pela própria empresa que plantou as árvores (Serviço Autônomo de Águas e Esgoto - SAAE), listas de espécies da região (EMBRAPA; SMA), e uso do livro Árvores Brasileiras vol. 1 e 2.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo foram identificadas 44 espécies arbóreas e 24 famílias em 10 parcelas (total de parcelas por área) que se encontram nas duas área de restauração ecológica (plantio total de mudas nativas e nucleação florestal).

Dentro de cada área há seus resultados individuais para o indicador de contagem de número de espécies nativas regenerantes, contendo um maior detalhamento do que o disposto acima.

A seguir é possível na tabela1 que foram identificadas 32 espécies e 22 família e na sequencia desta tabela, será apresentado a tabela 2 contendo 33 espécies e 22 famílias, contendo algumas diferenças entre as espécies, lembrando que são áreas que foram plantadas com métodos diferentes.

Tabela 1: Espécies arbóreas identificadas na área de plantio total de nativas na Fazenda Cascata da Microbacia Córrego do Barreiro, que está localizada no município de Garça/SP, onde é demonstrada em uma única tabela conforme a CBRN discorre sobre monitoramento, sendo desta forma para o indicador de contagem de número de espécies nativas regenerantes, e este resultado é de todas as parcelas da área (5 parcelas)

Nome Popular	Nome Científico	Família	Nº Ind.
Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Anacardiaceae	5
Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Asteraceae	9
Assa-peixe	<i>Vernonia scorpioides</i>	Asteraceae C.	8
Babosa-branca	<i>Cordia superba</i>	Asteraceae C.	5
Branquilha	<i>Sebastiania serrata</i>	Bignoniaceae	9
Canela	<i>Ocotea pretiosa</i>	Bombacaceae	18
Canela-de-cheiro	<i>Aniba firmula</i>	Boraginaceae	14

Continua...

Continuação da tabela 1

Canuto-de-pito	<i>Mabea fistulifera</i>	Boraginaceae	9
Capororoca	<i>Rapanea gardneriana</i>	Cecropiaceae	7
Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Euphorbiaceae	2
Coração-de-negro	<i>Chamaecrista ensiformis</i>	Euphorbiaceae	3
Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i>	Euphorbiaceae	7
Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	Lauraceae	17
Farinha-seca	<i>Albizia polycephala</i>	Lauraceae	11
Figueira-branca	<i>Ficus guaranitica</i>	Fabaceae C.	4
Fruto-de-morcego	<i>Piper dilatatum</i>	Fabaceae C.	6
Fumo-bravo	<i>Vernonia macrophylla</i>	Fabaceae C.	4
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Fabaceae C.	10
Ingá	<i>Inga vera</i>	Fabaceae M.	23
Ipê-roxo	<i>Tabebuia heptaphylla</i>	Fabaceae M.	4
Jaborandi	<i>Piper amplum</i>	Fabaceae M.	19
Louro-pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	Fabaceae M.	6
Mamica-fedorenta	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Fabaceae M.	3
Monjoleiro	<i>Acacia polyphylla</i>	Fabaceae M.	6
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>	Lythraceae	3
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Moraceae	6
Pau-fumo	<i>Vernonia diffusa</i>	Myrsinaceae	9
Quina-quina	<i>Coutarea hexandra</i>	Myrtaceae	3
Sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	Piperaceae	28
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Piperaceae	8
Unha-de-gato	<i>Acacia velutina</i>	Rubiaceae	4
Unha-de-vaca	<i>Bauhinia longifolia</i>	Rutaceae	6

As famílias estão abreviadas são Fabaceae Caesalpinioideae (C), Fabaceae Mimosoidade (M), e Asteraceae Compositae (C).

Tabela 2: Espécies arbóreas identificadas na área de Nucleação Florestal na Fazenda Cascata da Microbacia Córrego do Barreiro, que está localizada no município de Garça/SP, onde é demonstrada em uma única tabela conforme a CBRN discorre sobre monitoramento, sendo desta forma para o indicador de contagem de número de espécies nativas regenerantes, e este resultado é de todas as parcelas da área (5 parcelas)

Nome Popular	Nome Científico	Família	Nº Ind.
Açoita-cavalo	<i>Luehea paniculata</i>	Anacardiaceae	5
Angico-branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Anacardiaceae	2
Araçatuba	<i>Eugenia sulcata</i>	Asteraceae C.	2
Aroeira-pimenteira	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Asteraceae C.	9
Arrebenta-cavalo	<i>Solanum aculeatissimum</i>	Bombacaceae	1
Assa-peixe	<i>Vernonia scorpioides</i>	Boraginaceae	4
Babosa-branca	<i>Cordia superba</i>	Cecropiaceae	3

Continua...

Continuação da tabela 1...

Café-de-bugre	<i>Cordia ecalyculata</i>	Euphorbiaceae	2
Canela	<i>Ocotea pretiosa</i>	Lauraceae	12
Canela-de-cheiro	<i>Aniba firmula</i>	Lauraceae	8
Capororoca	<i>Rapanea gardneriana</i>	Leguminosae C.	3
Catiguá	<i>Trichilia catigua</i>	Leguminosae C.	4
Chal-chal	<i>Allophylus edulis</i>	Leguminosae M.	2
Coração-de-negro	<i>Chamaecrista ensiformis</i>	Leguminosae M.	2
Dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i>	Lythraceae	4
Embaúba	<i>Cecropia pachystachya</i>	Malvaceae	17
Farinha-seca	<i>Albizia polycephala</i>	Melastomataceae	3
Figueira-branca	<i>Ficus guaranitica</i>	Melastomataceae	2
Fruto-de-morcego	<i>Piper dilatatum</i>	Meliaceae	6
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Moraceae	9
Guabiroba	<i>Campomanesia neriiflora</i>	Moraceae	8
Ingá	<i>Inga vera</i>	Myrsinaceae	18
Jaborandi	<i>Piper amplum</i>	Myrtaceae	15
Mamica-de-cadela	<i>Brosimum glaziovii</i>	Myrtaceae	7
Mamica-fedorenta	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	Myrtaceae	4
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia forficata</i>	Myrtaceae	6
Pau-d'alto	<i>Gallesia integrifolia</i>	Olacaceae	9
Pau-fumo	<i>Vernonia diffusa</i>	Piperaceae	5
Pitanga	<i>Eugenia florida</i>	Piperaceae	11
Quaresmeira	<i>Tibouchina gracilis</i>	Rubiaceae	4
Quina-quina	<i>Coutarea hexandra</i>	Rutaceae	2
Sangra-d'água	<i>Croton urucurana</i>	Sapindaceae	15
Pixirica	<i>Miconia sp.</i>	Solanaceae	9

As famílias estão abreviadas são Fabaceae Caesalpinioideae (C), Fabaceae Mimosoidade (M), e Asteraceae Compositae (C).

O próximo indicador é avaliado através da média da “Densidade de Indivíduos Nativos Regenerantes” de cada parcela, que pode ser conferido a seguir pela tabela3 e tabela4.

O indicador “Cobertura do Solo com Vegetação Nativa” apresenta resultados de cada parcela amostrada, que pode ser observado a seguir pela tabela 5 para a área de plantio total de nativas, e tabela 6 na área de nucleação florestal.

Tabela 3: número de indivíduos encontrados nas parcelas na área de plantio total de nativas, e convertido para ind./ha (hectare), resultando em densidade na parcela, e indicador densidade

Parcelas	Nº de Ind.	Densidade de Ind./ha
P1	30	3000
P2	28	2800
P3	10	1000
P4	39	3900
P5	169	16900
Total	276	27600
Indicador	-	5520

Tabela 4: número de indivíduos encontrados nas parcelas de nucleação florestal, e convertido para ind./ha (hectare), resultando em densidade na parcela, e indicador densidade

Parcelas	Nº de Ind.	Densidade de Ind./ha
P1	36	3600
P2	56	5600
P3	34	3400
P4	40	4000
P5	47	4700
Total	213	21300
Indicador	-	4260

Com os resultados obtidos é possível comparar os dois métodos de

restauração ecológica, e também comparar se os indicadores das áreas restauradas se encaixam na Instrução Normativa da SMA/32. Cada área há seu resultado exclusivo, que por sua vez, tem de ser interpretada de forma ampla, dito assim, mesmo que uma área tenha um resultado superior no quesito dos indicadores, não quer dizer que ela seja a melhor, isso, por exemplo, pode ser por conta de uma área ter a cobertura do solo com vegetação nativa mais recuperada que a outra, e ao mesmo tempo, ter menos espécies.

Tabela 5: Quantidade de luz nas parcelas, e porcentagem de cobertura vegetal na área de plantio total de nativas

Parcelas	Luz nas Parcelas (m)							Total Luz (m)	S (m)	C V %
P1	2,41	1,83	2,49	1,6				8,33	16,67	66,68
P2	2,55	1,87	3,1	3,07	7,17			17,76	7,24	28,96
P3	3,38	1,43	2,4	4,2	2,02	1,81	3,24	18,48	6,52	26,08
P4	1,5	0,8	1,23					3,53	21,47	85,88
P5	0,8	1,34						2,14	22,86	91,44
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	299,04
Indicador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	59,808

Metros (m), Parcela (P), Cobertura Vegetal (C V), Sombreamento (S).

Tabela 6: Quantidade de luz nas parcelas, e porcentagem de cobertura vegetal na área de nucleação florestal.

Parcelas	Luz nas Parcelas (m)							Total Luz (m)	S (m)	C V %
P1	2,43	2,75	3	1,52	2,46	1,7	0,8	14,66	10,34	41,36
P2	1,1	2,51	6,25	4,9				14,76	10,24	40,96
P3	7,29	9,42						16,71	8,29	33,16
P4	2,53	2,51	1,8	6,09				12,93	12,07	48,28
P5	10,9	4,35						15,25	9,75	39
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	202,76
Indicador	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40,552

Metros (m), Parcela (P), Cobertura Vegetal (C V), Sombreamento (S).

Desta forma, através da SMA/32 em seu ANEXO I, podemos comparar com a Figura 1 os “valores intermediários de

referência” conforme a idade da área, avaliando os indicadores.

Florestas Ombrófilas e Estacionais ** / Restinga Florestal ** / Mata Ciliar em região de Cerrado **										
Indicador	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)*			Densidade de indivíduos nativos regenerantes (ind./ha)**			No. de espécies nativas regenerantes (n° spp.)***			
	Nível de adequação	crítico	mínimo	adequado	crítico	mínimo	adequado	crítico	mínimo	adequado
Valores intermediários de referência	3 anos	0 a 15	15 a 80	acima de 80	-	0 a 200	acima de 200	-	0 a 3	acima de 3
	5 anos	0 a 30	30 a 80	acima de 80	0 a 200	200 a 1000	acima de 1000	0 a 3	3 a 10	acima de 10
	10 anos	0 a 50	50 a 80	acima de 80	0 a 1000	1000 a 2000	acima de 2000	0 a 10	10 a 20	acima de 20
	15 anos	0 a 70	70 a 80	acima de 80	0 a 2000	2000 a 2500	acima de 2500	0 a 20	20 a 25	acima de 25

Fonte: SMA/32 - 2014.

Figura 1: Valores intermediários de referência para monitoramento dos projetos de restauração ecológica, para cada tipo de vegetação.

Com os dados na figura 1 é possível avaliar os indicadores que foram levantados nas áreas de restauração ecológica da Fazenda Cascata, que pode ser observado na figura 2.

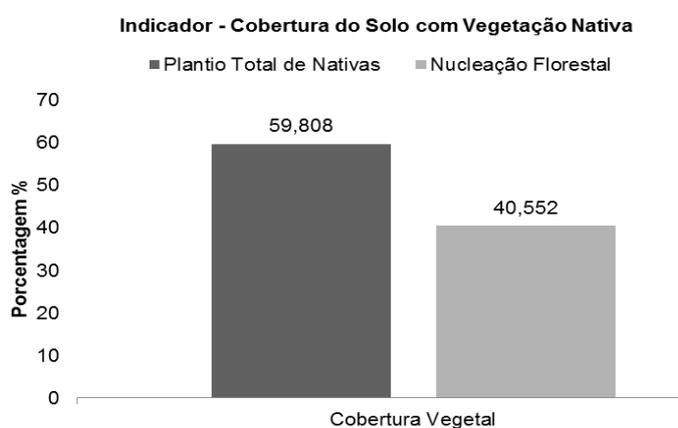


Figura 2: Gráfico único de duas áreas de restauração ecológica, com suas porcentagens de cobertura vegetal.

Os valores indicados na figura 1 para cobertura do solo com vegetação nativa, não oferece resultados exclusivos para áreas com 8 anos, porém, não interfere nos resultados, já que a idade da área de restauração ecológica está entre as indicadas, desta forma, pode-se dizer que ambas as áreas está no nível de adequação “mínimo”, onde seus valores estão entre 5 anos de 30-80 e 10 anos 40-80 de porcentagem da cobertura vegetal, porém a área de “plantio total de nativas” está superior ao esperado para a sua idade, já que seu resultado é equivalente para uma área de 10 a 15 anos, e assim entre elas, a área de plantio total de mudas nativas

acaba sendo superior a área de nucleação florestal.

O próximo indicador é avaliado pela mesma forma que o anterior, usando a figura 1 como comparação, porém o que muda neste é que se compara a densidade de indivíduos nativos regenerantes, sendo das duas áreas estudadas também Figura 3.

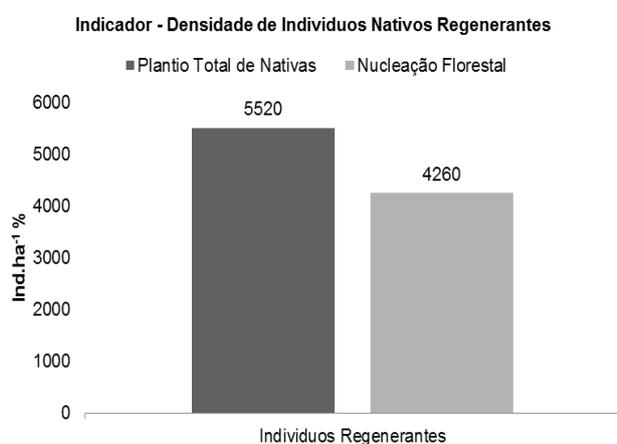


Figura 3: Gráfico único de duas áreas de restauração ecológica, com densidade de indivíduos regenerantes.

Como podemos observar na figura anterior, a densidade de indivíduos regenerantes na área de plantio total de nativas é superior ao de nucleação florestal, já pela figura 1 o seu nível de adequação é “adequado”, por que passa dos limites de ind.ha⁻¹ que é indicado a se ter em uma área de 8 anos, como qualquer outra idade de uma área de restauração ecológica.

O último indicador que será apresentado a seguir pela figura 4 é

também avaliado pela forma que é indicada na figura 1 este sendo para as espécies nativas regenerantes.

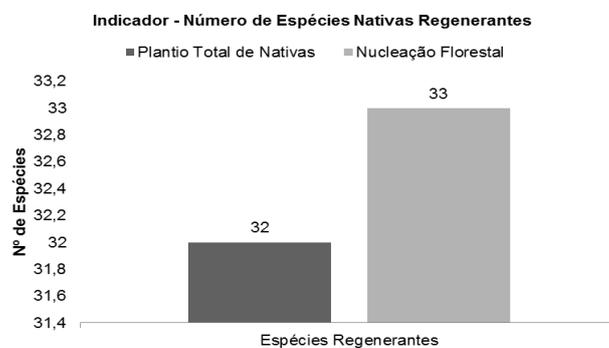


Figura 4: Gráfico único de duas áreas de restauração ecológica, com número de espécies regenerantes.

O último indicador apresenta o número de espécies nativas regenerantes, entre eles não há grandes diferenças na quantidade de espécies regenerantes, são diferenciados por algumas exclusividades de espécies que há em um local, e no outro não, mas além disso, ambas as áreas estão no nível de adequação como “adequada” conforme a figura 1, resultado que inclusive é muito bom, para áreas de 8 anos, pela sua quantidade de espécies, mas isso, sem contar as espécies vegetais que não entram no formato da coleta.

Como observado no momento do estudo em campo, alguns fungos, orquídeas, bromélias e briófitas, foram encontrados nas áreas, principalmente na área de plantio total de nativas, isso pode ser ocorrência da área apresentar maior

densidade de indivíduos por hectare e também cobertura vegetal, no qual resulta em uma maior área sombreada, já que suas copas estão “mais” fechadas, – comparado com a área de nucleação - porém, na área de restauração ecológica, como esperado, foram avistados muitas aves (mais que na área de plantio total) e isso é um ótimo “indicador”, mas este sendo, como, “dispersores”, que são essenciais para áreas de restauração ecológica, com uso de nucleação, trazendo as espécies vegetais de outras áreas próximas, desta forma, futuramente quando estiverem desenvolvidas irá ter como função trazer “novas” aves, e assim transportar sementes entre fragmentos florestais, e cobrindo mais áreas.

4. CONCLUSÃO

Qualquer método de restauração é aceitável, já que o foco é restaurar áreas degradadas, e a melhor forma de obter um resultado esperado é planejar e fazer a escolha certa para cada área a ser trabalhada. Desta forma, conclui-se que, solo sem cobertura vegetal é a pior forma que pode se tratar o ambiente, considerando todas as formas possíveis que está consequência pode causar em danos.

5. REFERÊNCIAS

CLEWELL, A.; RIEGER, J.. MUNRO, J. **Diretrizes para Desenvolver e Gerenciar Projetos de Restauração Ecológica.** Sociedade Internacional para Restauração Ecológica. Traduzido por WILLIAMS, D. D. et. al. 2ª Edição, Dezembro, 2005.

EMBRAPA. **Listagem das Famílias e Espécies Nativas Encontradas na Regeneração Natural de Plantios de Eucalyptus do Brasil.** Disponível em: http://www.cnpm.embrapa.br/projetos/silvicultura/download/tab3_eucalypto_brasil.pdf f Acessado em: 24/09/2015.

ESALQ/USP. **Pacto pela Restauração da Mata Atlântica: Referencial dos Conceitos e Ações de Restauração Florestal.** Instituto BioAtlântica. São Paulo, 8, 2009

Instituto Brasileiro de Defesa da Natureza – IBDN. **Relatório de Plantio: Neutralização de Carbono. Projeto de Recuperação Florestal, Parque Ecológico do Tietê.** SAE Brasil. São Paulo, p. 2, 2011.

Ministério do Meio Ambiente - MMA; Secretaria de Biodiversidade e Florestas - SBF. **Avaliação e Identificação de Áreas e Ações Prioritárias para Conservação, Utilização Sustentável e Repartição dos Benefícios da Biodiversidade nos Biomas Brasileiros.** Biodiversidade Brasileira. Brasília – DF, p. 228, 2002.

NBL – Engenharia Ambiental Ltda e The Nature Conservancy (TNC). **Manual de Restauração Florestal: Um Instrumento de Apoio à Adequação Ambiental de Propriedades Rurais do Pará.** The Nature Conservancy, Belém, PA. p. 3 e 7, 2013.

PALMER, M. A.; AMBROSE, R. F.; POFF, N. L. **Ecological Theory and Community Restoration**. *Restoration Ecology*, v. 5, n.4, p.291-300, 1997.

PDA. **Unidades de Conservação: Conservando a Vida, os Bens e os Serviços Ambientais**. Documento. São Paulo, p. 7 e 11, 2008.

PEREIRA, F. S. Avaliação da Recuperação de Área Degradada “Estação de Tratamento de Esgoto Tibiriçá, no Município de Garça – SP”. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**. Garça/SP, ano V, 09, Fev. 2007. Disponível em: http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/pVZYok1h2urhmew_2013-4-26-15-2-44.pdf Acesso em: 24/09/2015.

RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. **Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares**. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. de F. (eds.). *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: EDUSP, p. 235-247, 2004.

SÃO PAULO (Estado). **Biodiversidade**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Instituto de Botânica. *Cadernos Educação Ambiental*. Secretaria do Meio Ambiente, p. 33, 2010.

SÃO PAULO (Estado). **Portaria CBRN 01/2015, Estabelece o Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica**. Secretaria do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/portaria/portaria-cbrn-012015/> Acessado em: 03/08/2015.

SÃO PAULO (Estado). **RESOLUÇÃO SMA Nº 32, DE 03 DE ABRIL DE 2014, Estabelece as Orientações, Diretrizes e Critérios sobre Restauração Ecológica no Estado de São Paulo, e dá Providências Correlatas**. Secretaria do Estado do Meio Ambiente. 2014. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/files/2014/04/Resolu%C3%A7%C3%A3o-SMA-032-2014-a.pdf> Acessado em: 03/08/2015.

TAVARES, S. R. de L.; MELO, A. da S.; ANDRADE, A. G.; ROSSI, C. Q.; CAPECHE, C. L.; BALIEIRO, F. de C.; DONAGEMMA, G. K.; CHAER, G. M.; POLIDORO, J. C.; MACEDO, J. R. de; PRADO, R. B.; FERRAZ, R. P. D.; PIMENTA, T. S. **Curso de Recuperação de Áreas Degradadas: A Visão da Ciência do Solo no Contexto do Diagnóstico, Manejo, Indicadores de Monitoramento e Estratégias de Recuperação**. Embrapa Solos. Rio de Janeiro, 2008.