



Distribuição das 17 áreas de plantio de mata ciliar avaliadas às margens do reservatório da UHE Volta Grande e tributários, entre os estados de Minas Gerais e São Paulo (Fonte: Google Earth).



Distúrbios causados pelo gado na área A1

Abertura no dossel na área
A13.



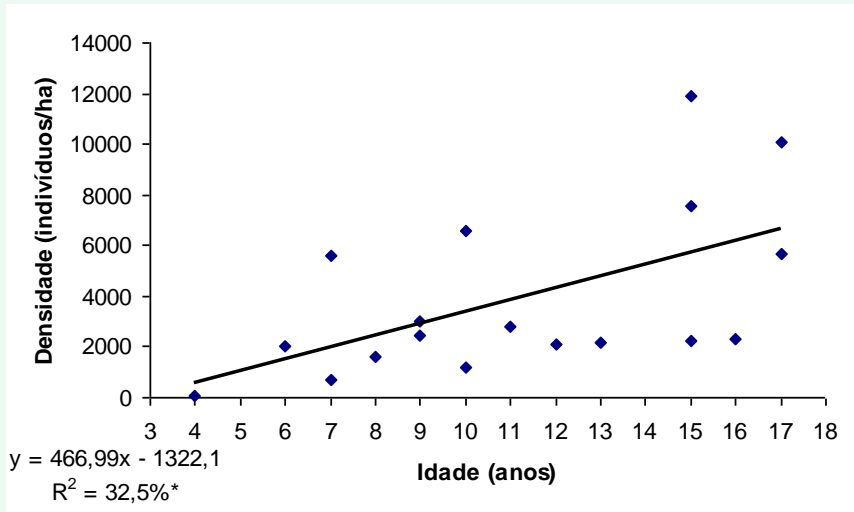


Diferenças na regeneração em plantios de mesma idade. O plantio da esquerda encontra-se mais próximo de um fragmento.

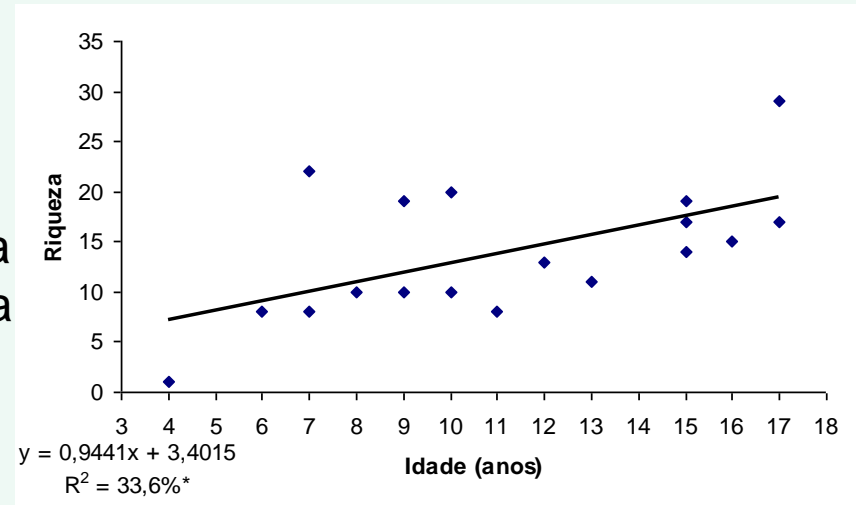


Aspecto do sub-bosque da área A17b, que apresentou a maior riqueza de espécies

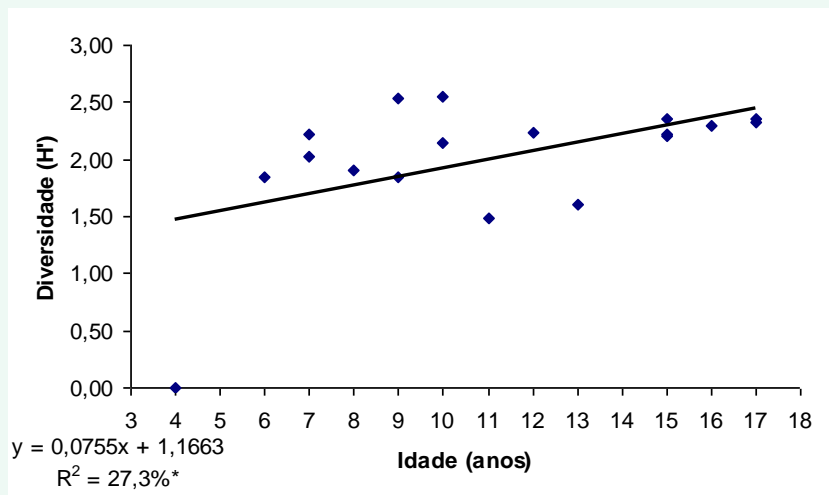
Densidade da regeneração natural (indivíduos/ha) em função da idade do plantio.



Riqueza de espécies da regeneração natural em função da idade do plantio.



Diversidade (H') da regeneração natural em função da idade do plantio.



Estimativa do estoque de biomassa e carbono do estrato arbustivo-arbóreo

Biomassa (Scolforo et al., 2008):

$$\text{Ln}(\text{BM}) = -10,439791707 + 2,1182873001 \times \text{Ln}(\text{DAP}) + 0,8339834928 \times \text{Ln}(\text{H})$$

onde: DAP = diâmetro a 1,30m do solo (cm); H = altura (m).

Carbono (Scolforo et al., 2008):

$$\text{Ln}(\text{C}) = -12,73390371 + 2,7305080487 \times \text{Ln}(\text{DAP}) + 0,5217505822 \times \text{Ln}(\text{H})$$

onde: DAP = diâmetro a 1,30m do solo (cm); H = altura (m).

Estimativa do estoque de carbono orgânico acumulado no solo

$$C.O. = \frac{M.O.}{1,723}$$

onde:

C.O. = carbono orgânico (g/Kg);

M.O. = matéria orgânica (g/kg).
onde:

EstC = estoque de carbono orgânico na camada estudada (T/ha);

C.O. total = Carbono orgânico total (g/kg);

Ds = densidade do solo da camada estudada (kg/dm³);

e = espessura da camada estudada (20 cm)

$$EstC = \frac{C.O.total * Ds * e}{10}$$

Estimativa do estoque de biomassa e carbono do estrato arbóreo:

Biomassa - 13,5 t/ha (A4) a 200,5 t/ha (A15c)

- Fragmento = 116,2 t/ha

Carbono - 3,8 t/ha (A4) a 83,6 t/ha (A15c)

- Fragmento = 38,8 t/ha

Estimativa do estoque de carbono no solo :

A17b = 24,23 t/ha

A10a = 87,23 t/ha

Fragmento = 68,16 t/ha

Cana = 61,01 t/ha

Culturas anuais = 42,60 t/ha

Monitoramento

Três estratégias para conduzir uma avaliação:

- *comparação direta*

(parâmetros referência X recuperação)

- *análise de atributos e*
- *análise da trajetória*

Termo de Referência para elaboração de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Alterada- TR-PRAD (IN IBAMA 04, 13/04/2011)

XII - Do Monitoramento da Recuperação

- Detalhar os métodos que serão utilizados no monitoramento para a avaliação do processo de recuperação. Eles devem ser capazes de detectar os sucessos ou insucessos das estratégias utilizadas, bem como, os fatos que conduziram aos resultados obtidos.
- O monitoramento será efetuado por meio dos dados obtidos, de forma amostral, de constatações visuais in loco, por fotografias e, caso seja necessário, por intermédio de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento.

Exemplos de critérios de avaliação da recuperação (IN IBAMA 4,13/04/11)

- Sobrevivência do plantio oriundo de mudas ou semeadura direta;
- Percentagem de cobertura do solo pelas espécies de interesse;
- Contenção ou persistência de processos erosivos;
- Serapilheira;
- Abundância e frequência de espécies vegetais;
- Quantidade de biomassa (material vegetal em crescimento: folhas, caule, ramos);
- Regeneração natural (presença - quantitativa e qualitativa - de plântulas);
- Qualidade e quantidade dos principais animais dispersores de sementes observados no local;
- Recuperação das nascentes, dos cursos e dos corpos d'água (quantidade e qualidade);

- Medidas de prevenção ao fogo;
- Desenvolvimento do plantio (altura; DAP);
- Relação do conjunto de espécies existentes na área em recuperação e sua relação com a área de referência;
- Ameaças potenciais; sinais de disfunção;
- Suporte de populações de espécies necessárias a estabilidade e desenvolvimento da trajetória adequada;
- Indicadores de resiliência (visitação de fauna; aumento de diversidade vegetal; fertilidade do solo);
- Vazão dos corpos d'água e qualidade da água;
- Recuperação das funções hidrogeoambientais.

Atributos dos ecossistemas restaurados (SER, 2004)

- Um ecossistema é considerado recuperado - e restaurado - quando contém recursos bióticos e abióticos suficientes para continuar seu desenvolvimento sem auxílio ou subsídios adicionais.
- Tal subsistema será capaz de se manter tanto estruturalmente quanto funcionalmente. Demonstrará resiliência normal aos limites normais de estresse e distúrbio ambientais. Interagirá com ecossistemas contíguos em termos de fluxos bióticos e abióticos e interações culturais.

- Os nove atributos listados a seguir fornecem uma base para determinar quando a restauração foi alcançada.
- Não é necessária a expressão total de todos esses atributos para demonstrar restauração. Em vez disso, somente é necessário que esses atributos demonstrem uma trajetória apropriada de desenvolvimento ecossistêmico orientada às metas ou referência desejadas.

1. O ecossistema restaurado contém um conjunto característico de espécies que ocorrem no ecossistema de referência, fornecendo uma estrutura apropriada de comunidade.
2. O ecossistema restaurado consiste de espécies indígenas até o máximo grau possível. Nos ecossistemas culturais restaurados, se permite a ocorrência de espécies exóticas domesticadas e de espécies ruderais não invasoras, além das arvenses, que presumidamente coevoluiram com elas. As espécies ruderais são representadas por plantas que colonizam sítios perturbados, enquanto as arvenses crescem entre plantas de cultivo.

3. Todos os grupos funcionais necessários para o desenvolvimento contínuo e,ou estabilidade do ecossistema restaurado se encontram representados ou, caso não estejam presentes, os grupos ausentes possuem potencial para colonizar o ambiente por meios naturais.

4. O ambiente físico do ecossistema restaurado possui a capacidade de suportar as populações reprodutivas das espécies necessárias para sua estabilidade contínua ou desenvolvimento ao longo da trajetória desejada.

5. O ecossistema restaurado aparentemente funciona de modo normal, de acordo com seu estado ecológico de desenvolvimento, não existindo sinais de disfunção.

6. O ecossistema restaurado foi integrado adequadamente com a matriz ecológica ou a paisagem, com a qual interage através de fluxos e intercâmbios abióticos e bióticos.

7. As ameaças potenciais à saúde e à integridade do ecossistema restaurado foram eliminadas ou reduzidas ao máximo possível.
8. O ecossistema restaurado é suficientemente resiliente para suportar os eventos periódicos normais de estresse que ocorrem no ambiente local e que servem para manter a integridade do ecossistema.
9. O ecossistema restaurado é auto-sustentável, ao mesmo grau que seu ecossistema de referência, e possui o potencial para persistir indefinidamente sob as condições ambientais existentes.