



Guia para Monitoramento de Reflorestamentos para Restauração

Método Monitoramento PRMC

Apoio :



OBJETIVOS DO PROJETO ORIGINAL

- **Identificar indicadores estruturais de sucesso de reflorestamentos para restauração de matas ciliares através de plantio total com idade entre um e três anos**
- **Elaborar sistema de monitoramento dos reflorestamentos de restauração que possa ser utilizado por técnicos envolvidos com este tipo de projeto.**

Diretrizes do sistema de monitoramento

- possibilitar monitoramento do início do restabelecimento da estrutura e dos processos ecológicos;
- prioridade para três primeiros anos de implantação;
- avaliação por indicadores;
- abrangência;
- precisão;
- aplicabilidade.

Indicador Estrutural

- Cobertura de copas
 - determinante para micro-habitat interno da floresta (luz, umidade do ar e solo, temperatura do ar e solo);
 - controle de processos erosivos;
 - controle de ervas invasoras;
 - métodos para fácil estimação (interseção de linhas e de pontos).

Estimativa da cobertura pelo método da intersecção em linha

- ✧ desenvolvido por Canfield (1941);
- ✧ soma das intersecções de copas em uma linha pré determinada;
- ✧ utilização de uma trena, e
- ✧ cálculos simples.

Cobertura por interseção na linha



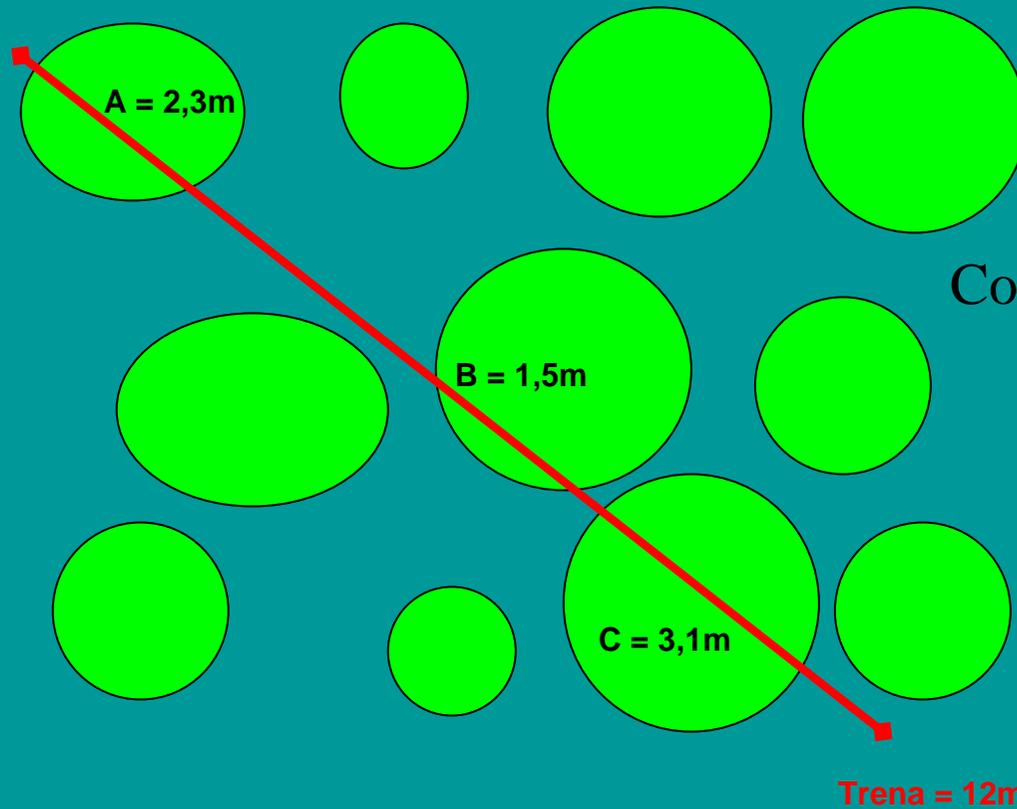
Reflorestamento 1 ano



Estrato herbáceo em vereda - DF

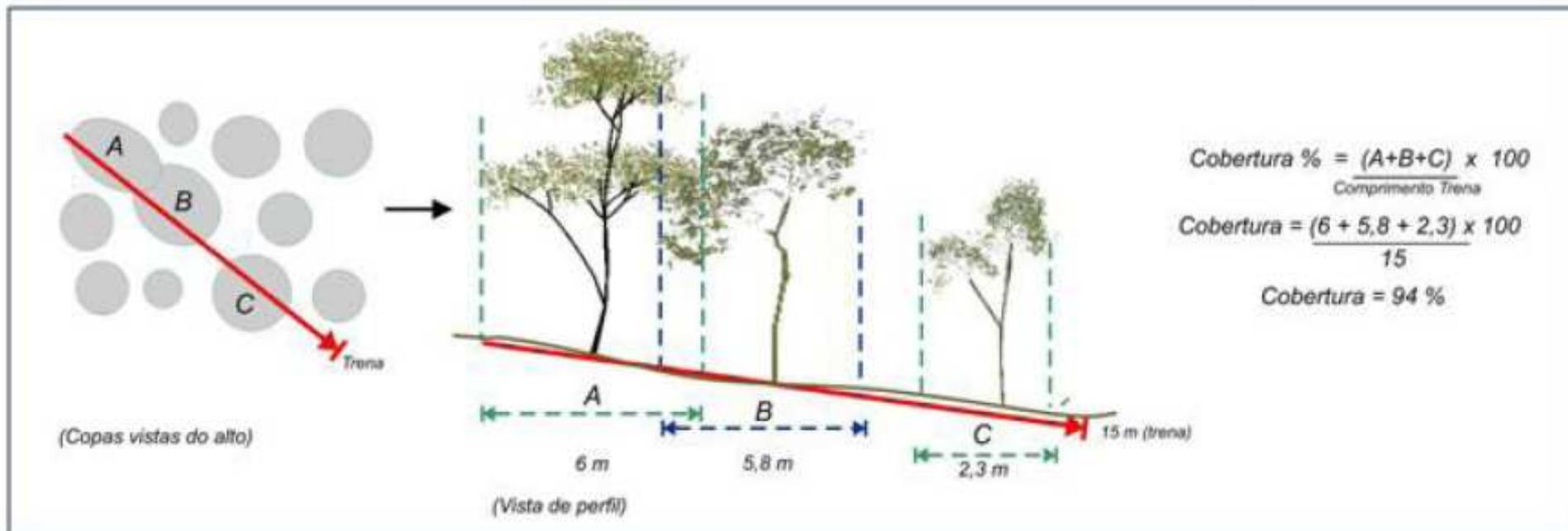
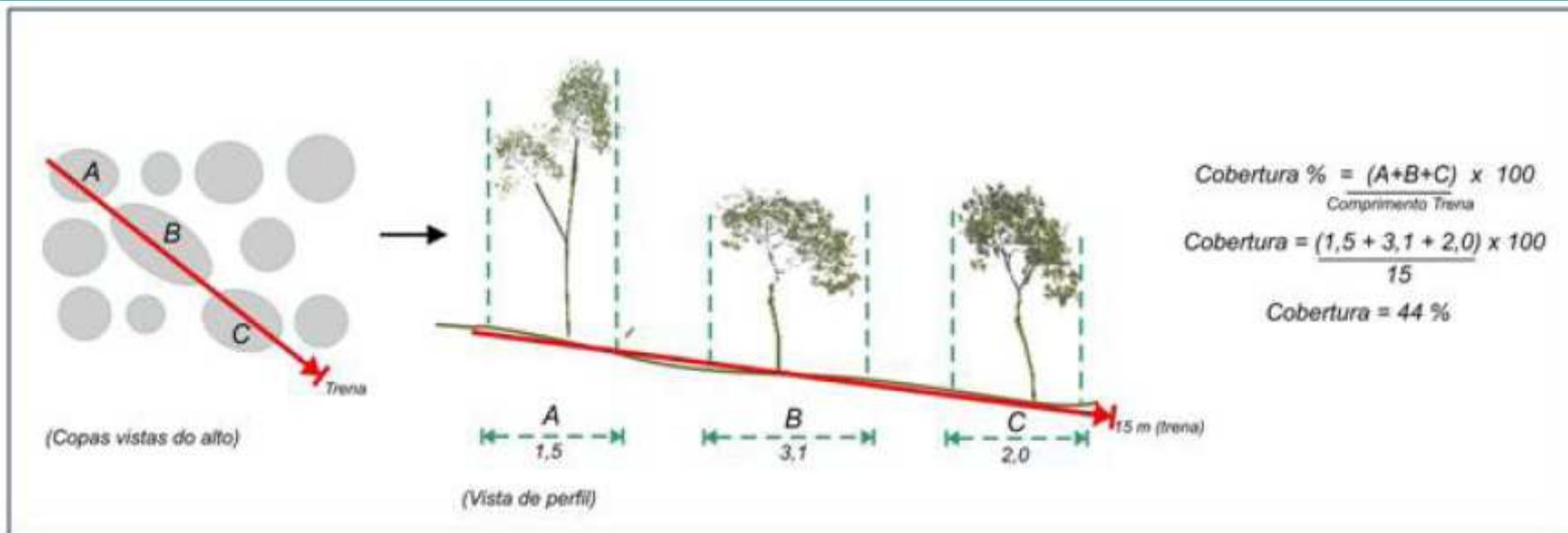
EXEMPLO DE UTILIZAÇÃO

$$\text{Cobertura \%} = \frac{(A + B + C)}{\text{comprimento trena}} \times 100$$



$$\text{Cobertura} = \frac{(2,3 + 1,5 + 3,1) \times 100}{12}$$

$$\text{Cobertura \%} = 57,5\%$$



Avaliação do método de linhas - correlações

	Idade	Densidade plantio	Altura média	DAP médio	Área Basal	Cobertura (linhas)
Idade	1,0000					
Densidade plantio	0,4820*	1,0000				
Altura média	0,9195*	0,3970	1,0000			
DAP médio	0,8736*	0,2393	0,9120*	1,0000		
Área Basal	0,9084*	0,4701*	0,8434*	0,9027*	1,0000	
Cobertura (linhas)	0,8140*	0,5860*	0,8002*	0,7234*	0,7949*	1,0000

* = significativa a 1%

Modelo idade X cobertura

Médio Paranapanema

$$\text{Cobertura} = 219,67 - 2294,92/x$$

Y = cobertura (%)

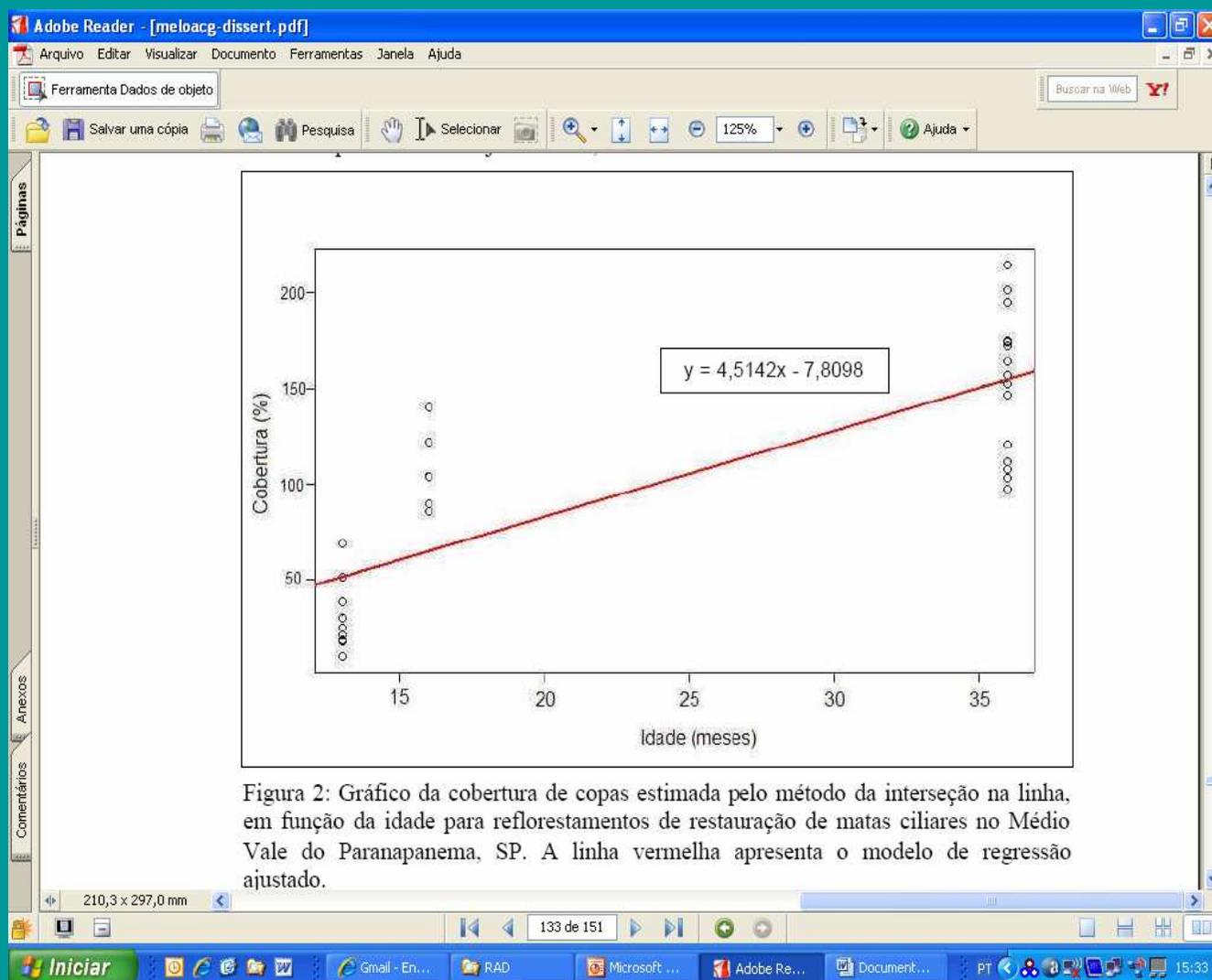
X = idade (meses) →

$$R^2 = 0,722$$

$$S_{yx} \% = 31,8$$

Modelo idade X cobertura

Médio Paranapanema



Sistema de avaliação

- **Conjuntos de indicadores**
 - nível de preparo da área para restauração
 - nível de manutenção do plantio
 - estrutura do plantio
- **Níveis de adequação**
- **Recomendações técnicas**
- **Guia + Matriz**

MATRIZ MONITORAMENTO

Grupo	Indicador	Nível de Adequação			Valor encontrado	Avaliação	Recomendação	Periodicidade
		1	2	3				
Preparo	Cercamento	Área completamente cercada OU cercamento desnecessário	Área parcialmente cercada	Área não cercada			Completar o isolamento nos pontos necessários.	Mensal no 1º ano, trimestral a partir do 2º ano
	Proteção de perturbações	Não se detectam sinais de perturbação OU, quando existem, não comprometem mais que 5% da área	São detectados sinais de perturbação que comprometem entre 5 e 30% da área	São detectados sinais de perturbação em mais de 30% da área			Completar proteção para os elementos de degradação detectados. Analisar o caso e definir medidas para cessar perturbações em toda a área.	Mensal no 1º ano, trimestral a partir do 2º ano
Manutenção	Mortalidade	Até 10%	Entre 10 e 20% OU menor, localizada em reboleiras	Entre 10 e 20% localizada em clareiras OU acima de 20% dispersos na área			Analisar causa da mortalidade e adotar medidas necessárias de controle de doenças, pragas ou adequação de espécies às condições ambientais.	Mensal no 1º ano, trimestral a partir do 2º ano
	Ataque de formigas	Até 10% das árvores parcialmente desfolhadas	Entre 10 e 20% das árvores parcialmente desfolhadas OU até 10% de árvores totalmente desfolhadas	Mais de 20% de árvores parcialmente desfolhadas OU mais de 10% de árvores totalmente desfolhadas			Analisar espécie infestante, condições climáticas e adotar técnica de controle. Analisar se houve mortalidade de mudas e, caso necessário, realizar replantio.	Mensal no 1º ano, trimestral a partir do 2º ano
	Matocompetição na coroa das mudas	Ocorrência em até 10% da coroa	Observa-se ocorrência de competidoras em área entre 10 e 30% das coroas	Observa-se ocorrência de competidoras em área maior que 30% da área das coroas			Analisar espécie infestante, condições climáticas e priorizar região da "coroa" das mudas para adoção de medidas manuais, químicas ou mecânicas de controle de infestantes das mudas.	Mensal no 1º ano, trimestral a partir do 2º ano
	Matocompetição na entrelinha	Menor que 30% da área	Ocorrência de competidoras em área equivalente a 30 – 50% da área	Mais de 50% da matocompetição dispersa nas entrelinhas			Analisar espécie infestante, condições climáticas e adotar medidas manuais, químicas ou mecanizadas de controle de infestantes das mudas.	Mensal no 1º ano, trimestral a partir do 2º ano
Estrutura	Cobertura de copas %	Acima de 80% do valor na melhor área de mesma idade na mesma microbacia	Entre 50 e 80% do valor na melhor área de mesma idade na mesma microbacia	Abaixo de 50% do valor na melhor área de mesma idade na mesma microbacia			Verificar se o conjunto de espécies plantadas contempla aquelas de maior crescimento na região e proceder ao adensamento associado com outras medidas de adequação dos indicadores do Grupo Manutenção	Trimestral no 1º ano, semestral a partir do 2º ano

MATRIZ MONITORAMENTO

Grupo	Indicador	Nível de Adequação			Valor encontrado	Avaliação	Recomendação	Periodicidade
		1	2	3				
Preparo	Cercamento	Área completamente cercada OU cercamento desnecessário	Área parcialmente cercada	Área não cercada			Completar o isolamento nos pontos necessários.	Mensal no 1º ano, trimestral a partir do 2º ano
	Proteção de perturbações	Não se detectam sinais de perturbação OU, quando existem, não comprometem mais que 5% da área	São detectados sinais de perturbação que comprometem entre 5 e 30% da área	São detectados sinais de perturbação em mais de 30% da área			Completar proteção para os elementos de degradação detectados. Analisar o caso e definir medidas para cessar perturbações em toda a área.	Mensal no 1º ano, trimestral a partir do 2º ano
Manutenção	Mortalidade	Até 10%	Entre 10 e 20% OU menor, localizada em reboleiras	Entre 10 e 20% localizada em clareiras OU acima de 20% dispersos na área			Analisar causa da mortalidade e adotar medidas necessárias de controle de doenças, pragas ou adequação de espécies às condições ambientais.	Mensal no 1º ano, trimestral a partir do 2º ano
	Ataque de formigas	Até 10% das árvores parcialmente desfolhadas	Entre 10 e 20% das árvores parcialmente desfolhadas OU até 10% de árvores totalmente desfolhadas	Mais de 20% de árvores parcialmente desfolhadas OU mais de 10% de árvores totalmente desfolhadas			Analisar espécie infestante, condições climáticas e adotar técnica de controle. Analisar se houve mortalidade de mudas e, caso necessário, realizar replantio.	Mensal no 1º ano, trimestral a partir do 2º ano
	Matocompetição na coroa das mudas	Ocorrência em até 10% da coroa	Observa-se ocorrência de competidoras em área entre 10 e 30% das coroas	Observa-se ocorrência de competidoras em área maior que 30% da área das coroas			Analisar espécie infestante, condições climáticas e priorizar região da "coroa" das mudas para adoção de medidas manuais, químicas ou mecânica de controle de infestantes das mudas.	Mensal no 1º ano, trimestral a partir do 2º ano
	Matocompetição na entrelinha	Menor que 30% da área	Ocorrência de competidoras em área equivalente a 30 – 50% da área	Mais de 50% da matocompetição dispersa nas entrelinhas			Analisar espécie infestante, condições climáticas e adotar medidas manuais, químicas ou mecanizadas de controle de infestantes das mudas.	Mensal no 1º ano, trimestral a partir do 2º ano
Estrutura	Cobertura de copas %	Acima de 80% do valor na melhor área de mesma idade na mesma microbacia	Entre 50 e 80% do valor na melhor área de mesma idade na mesma microbacia	Abaixo de 50% do valor na melhor área de mesma idade na mesma microbacia			Verificar se o conjunto de espécies plantadas contempla aquelas de maior crescimento na região e proceder ao adensamento associado com outras medidas de adequação dos indicadores do Grupo Manutenção	Trimestral no 1º ano, semestral a partir do 2º ano

Custos das etapas/operações

PREPARO

CERCAMENTO

Cerca tipo 1 -Arame farpado, 4 fios, madeira tratada, área regular, espaçamento 3

Rendimento - 17,5m/homem dia

Custo total R\$ 11,36/ metro linear

Custos das etapas/operações

MANUTENÇÃO

COMBATE À FORMIGAS

Combate às formigas cortadeiras com iscas granuladas

Rendimento - 8 ha / homem dia

Custo total - R\$ 41,83 / ha

COROAMENTO

Coroamento manual das mudas ou regenerantes

Rendimento - 300 unid./homem dia

Custo total com cobertura morta - R\$ 450,00/ha

Coroamento químico das mudas

Rendimento - 1000 unid./homem dia

Custo total - R\$ 133,00 / ha

Custos das etapas/operações

MANUTENÇÃO

ROÇADA NAS ENTRELINHAS

Roçada semi - mecanizada nas ruas / entrelinhas

Rendimento - 0,08 ha/homem dia

Custo total -R\$ 979,62 / ha

Roçada mecanizada das ruas /entre linhas

Rendimento - 0,29/ha hora máquina

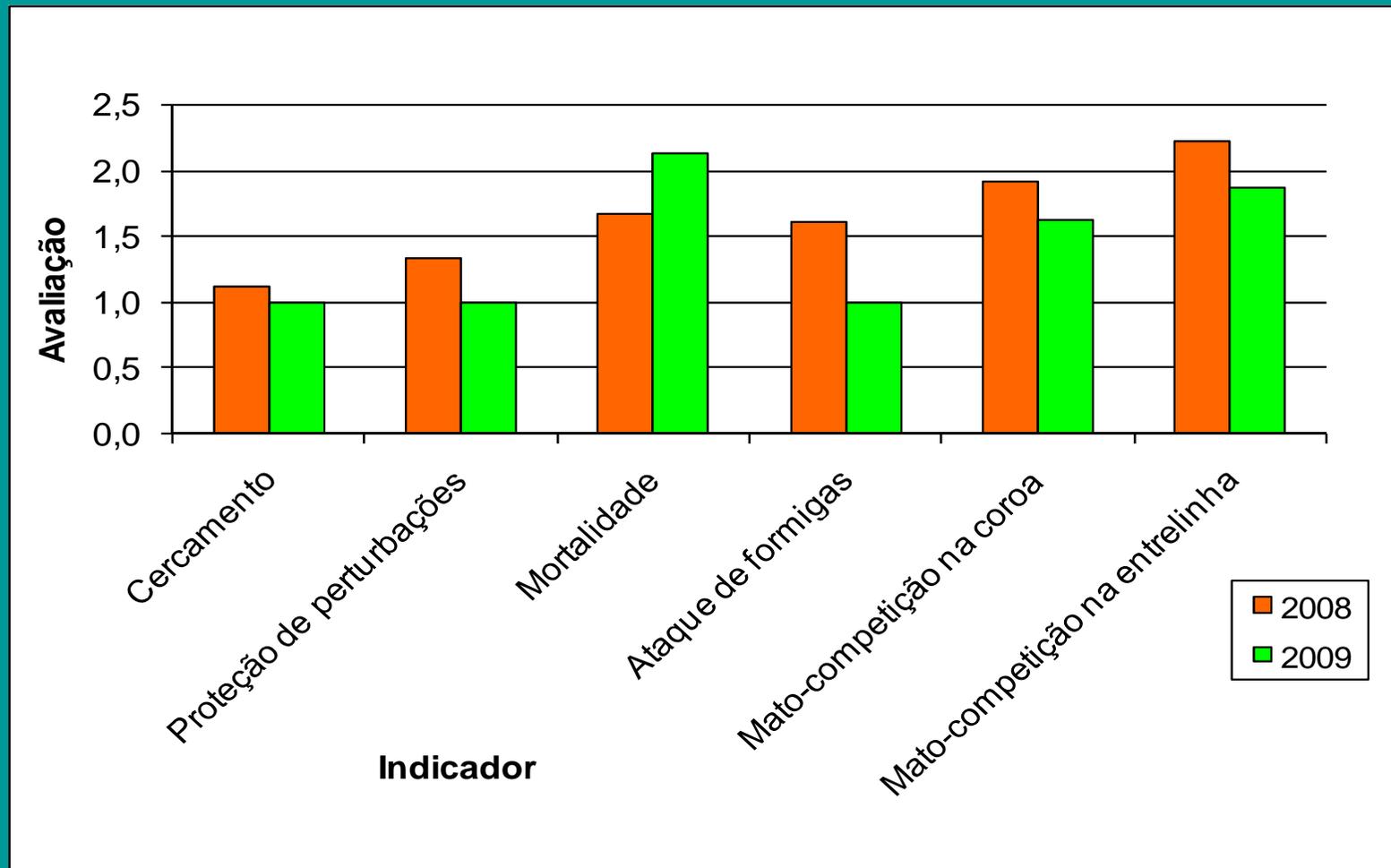
Custo total -R\$ 265,47 / ha

**Fonte: “Prestação de Serviços de Recuperação de Matas Ciliares” versão 1 -
SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE / setembro de 2009.**

Recomendações técnicas

- **Níveis 2 e 3 pressupõem necessidade de correções**
- **Recomendações que atendam a mais de um indicador**
 - Ex: mortalidade X formigas X necessidade de alteração do conjunto de espécies**

Gerenciamento projetos em escala regional



CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O guia e a matriz devem ser usados de forma contínua e propiciando a análise dos reflorestamentos
- Os resultados devem ser analisados:
 - possibilitando a orientação daqueles envolvidos com o reflorestamento e
 - permitindo ao avaliador a compreensão do processo de evolução dos reflorestamentos

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Os dados de monitoramento permitirão o aprimoramento da análise de projetos (normas de licenciamento e financiamento)
- Para o estabelecimento de padrões regionais (equação: idade x cobertura) necessário compilar/ registrar dados regionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O Guia é uma “obra aberta”:
seu aprimoramento depende do **USO** e da **compilação e análise** de dados de projetos
(especialmente idade x cobertura para condições regionais)