



Projeto de Recuperação de Matas Ciliares
Seminário “*Lições aprendidas e
sustentabilidade das ações*”



Métodos para restauração e monitoramento: avanços e perspectivas

Dr. Antônio Carlos Galvão de Melo
Floresta Estadual de Assis
Instituto Florestal

RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO BRASIL



1955



1972



Antes de 1980: reflorestamentos mistos, sem pioneiras, poucas áreas, custo muito alto, dificuldade sementes e mudas

RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO BRASIL

Foto: P.H.S. Brancalion



1980 – 2000:

- legislação
- preocupação com matas ciliares
- suporte da ecologia florestal
- modelos sucessionais (pioneiras + não pioneiras, baixa diversidade)
- área maior, custos mais baixos
- baixa sobrevivência e longevidade
- foco silvicultural

RESTAURAÇÃO FLORESTAL NO BRASIL



A partir de 2000:

- Olhando além da silvicultura
- Entrada de novas espécies
- Invasões
- Retorno de processos ecológicos
- Fauna
- Diferentes formas de vida

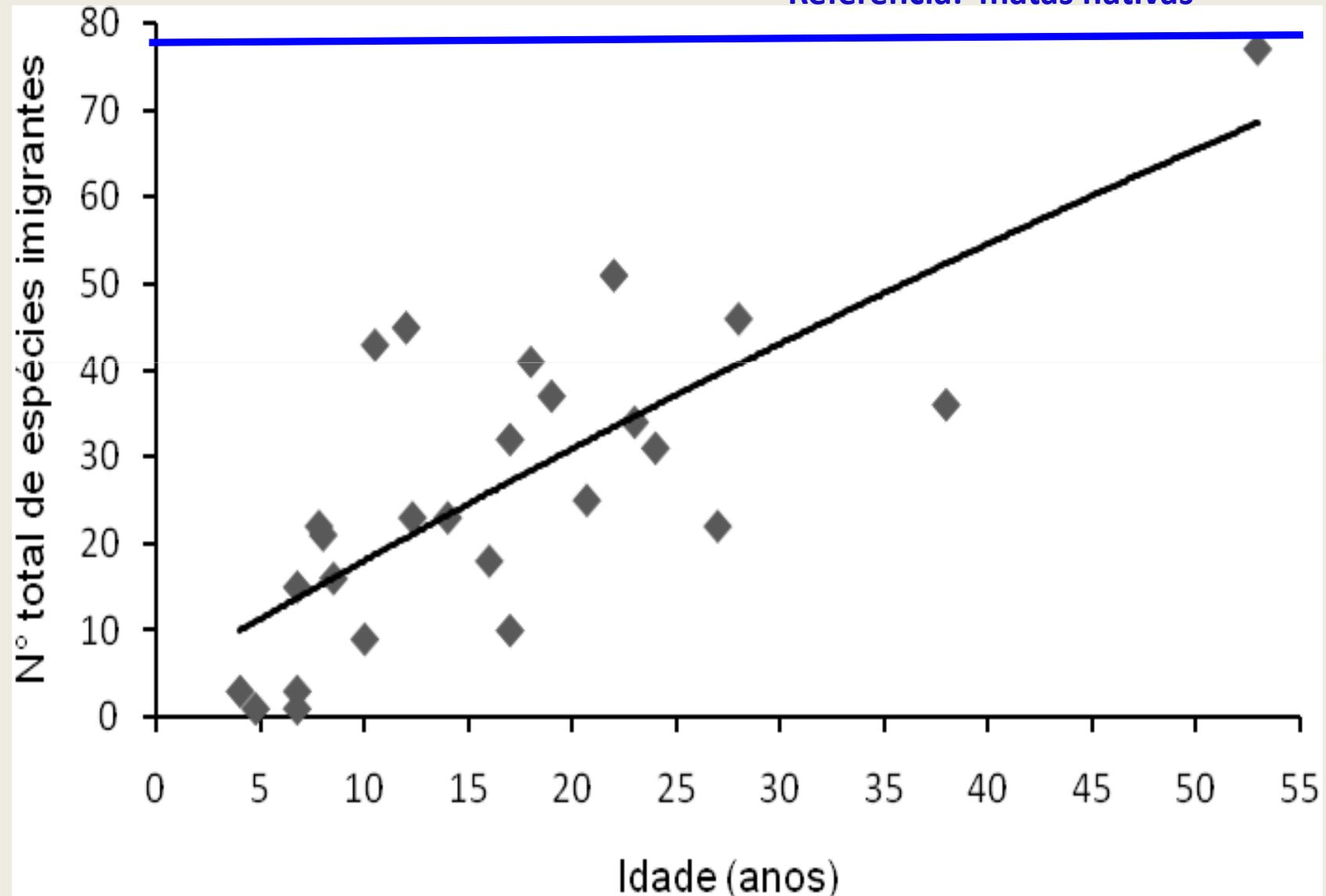


REGENERAÇÃO – Dispersão (Melo, 2003)

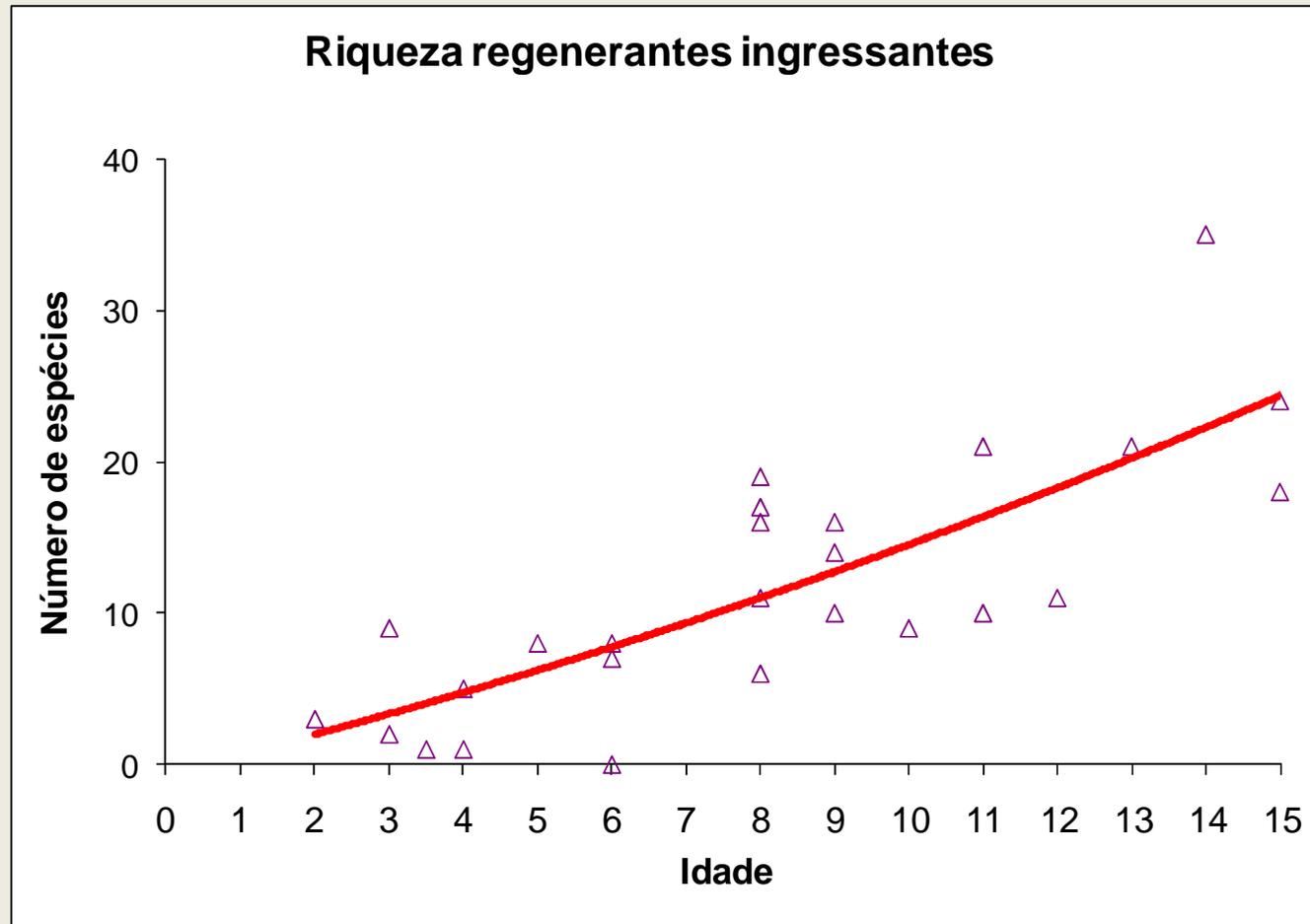
	Dispersão	7 anos	9 anos	13 anos
Espécies	Anemocórica	14,3%	11,8%	19,2%
	Barocórica	9,5%	17,6%	7,7%
	Zoocórica	76,2%	70,6%	65,4%
	Indeterminada	0,0%	0,0%	7,7%
Densidade	Anemocórica	2,4%	2,7%	7,1%
	Barocórica	2,0%	50,7%	0,6%
	Zoocórica	95,6%	46,6%	91,5%
	Indeterminada	0,0%	0,0%	0,8%

Ingresso de novas espécies em reflorestamentos de restauração em região de Floresta Estacional Semidecidual

Referência: matas nativas



Ingresso de novas espécies em reflorestamentos de restauração nas areeiras do Vale do Paraíba - SP



Condicionantes à regeneração natural – Areeiras do Vale do Paraíba - SP

	Beta	Std.Err.	B	Std.Err.	t(10)	p-level
Intercepto			4,67632	1,379076	3,39091	0,0069
idade	-0,853156	0,176091	-0,62266	0,128517	-4,84498	0,0007
Proporção zooc plantadas	0,083454	0,168945	0,99711	2,018566	0,49397	0,6320
Riqueza plantio (FES)	0,026703	0,158835	0,25500	1,516753	0,16812	0,8698
Cobertura brachiaria	0,330912	0,141095	0,02211	0,009428	2,34530	0,0410
Incremento A Basal	-0,212787	0,164928	-3,14761	2,439659	-1,29018	0,2260

Avanços na compreensão dos ecossistemas em restauração

- Restauração não termina no fechamento das copas das árvores.
- Conjunto de espécies plantadas não é o único fator importante.
- A comunidade evolui por um tempo muito longo e o final do processo é desconhecido.
- As trajetórias da comunidade em restauração podem variar, caso a caso.
- A manipulação pode ser uma alternativa e ocorre e realizada em longo prazo
- Não há “tamanho único”!

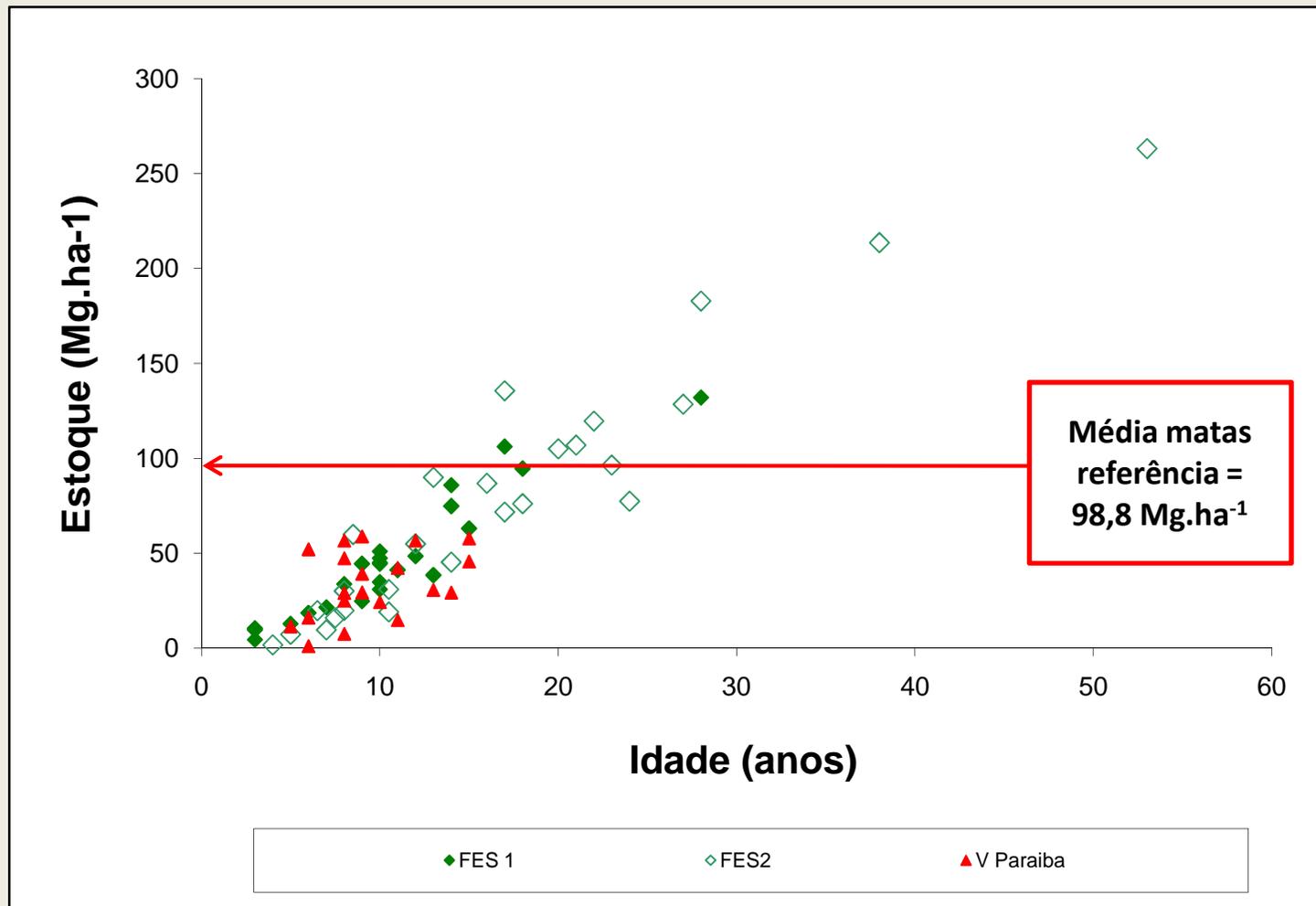
Demandas

- Legislação : possibilidades de uso da áreas em restauração
- Restauração em nível de paisagem
- Fixação de carbono
- Pagamentos por serviços ambientais
- Novas técnicas

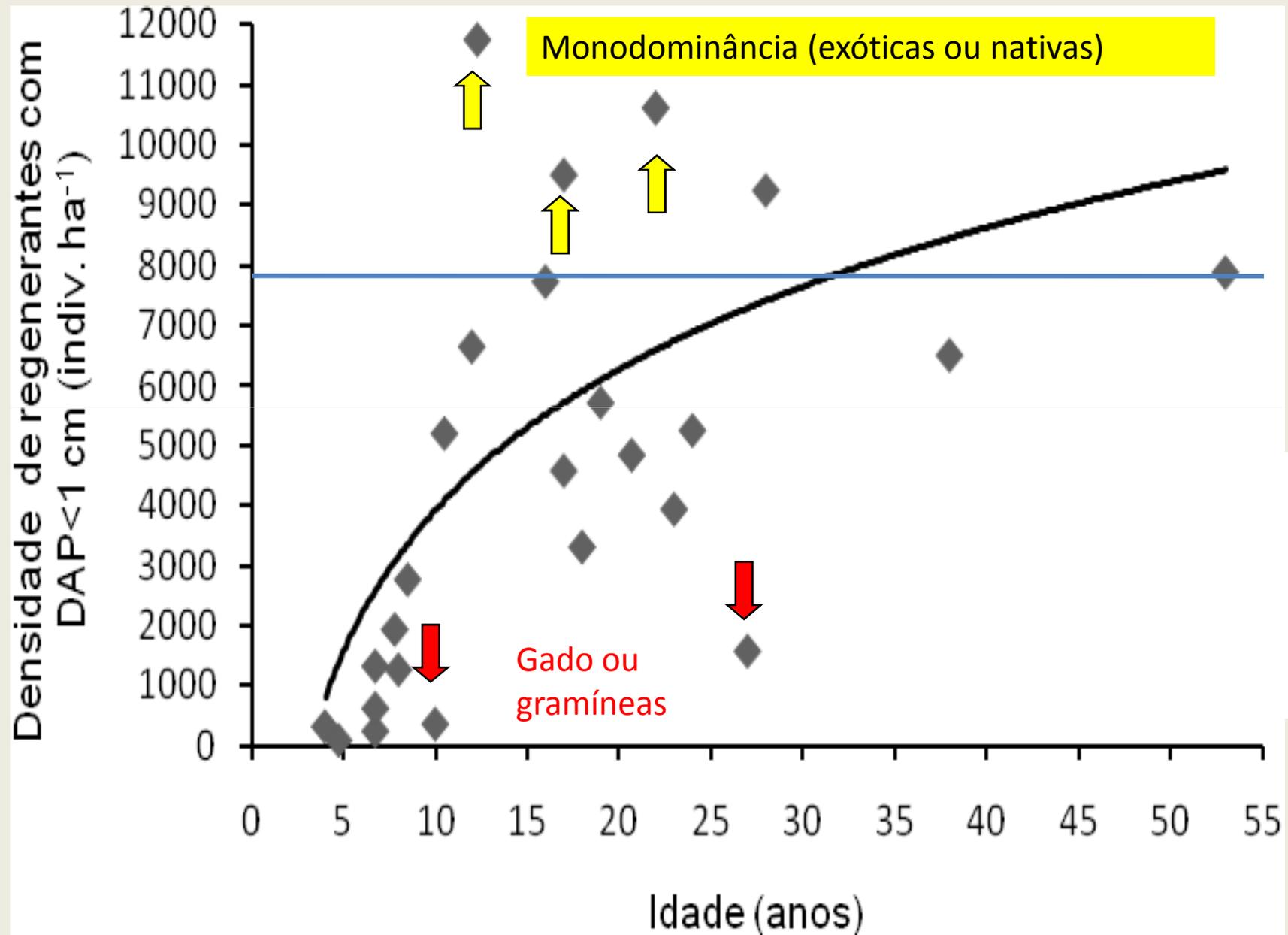
Desafios

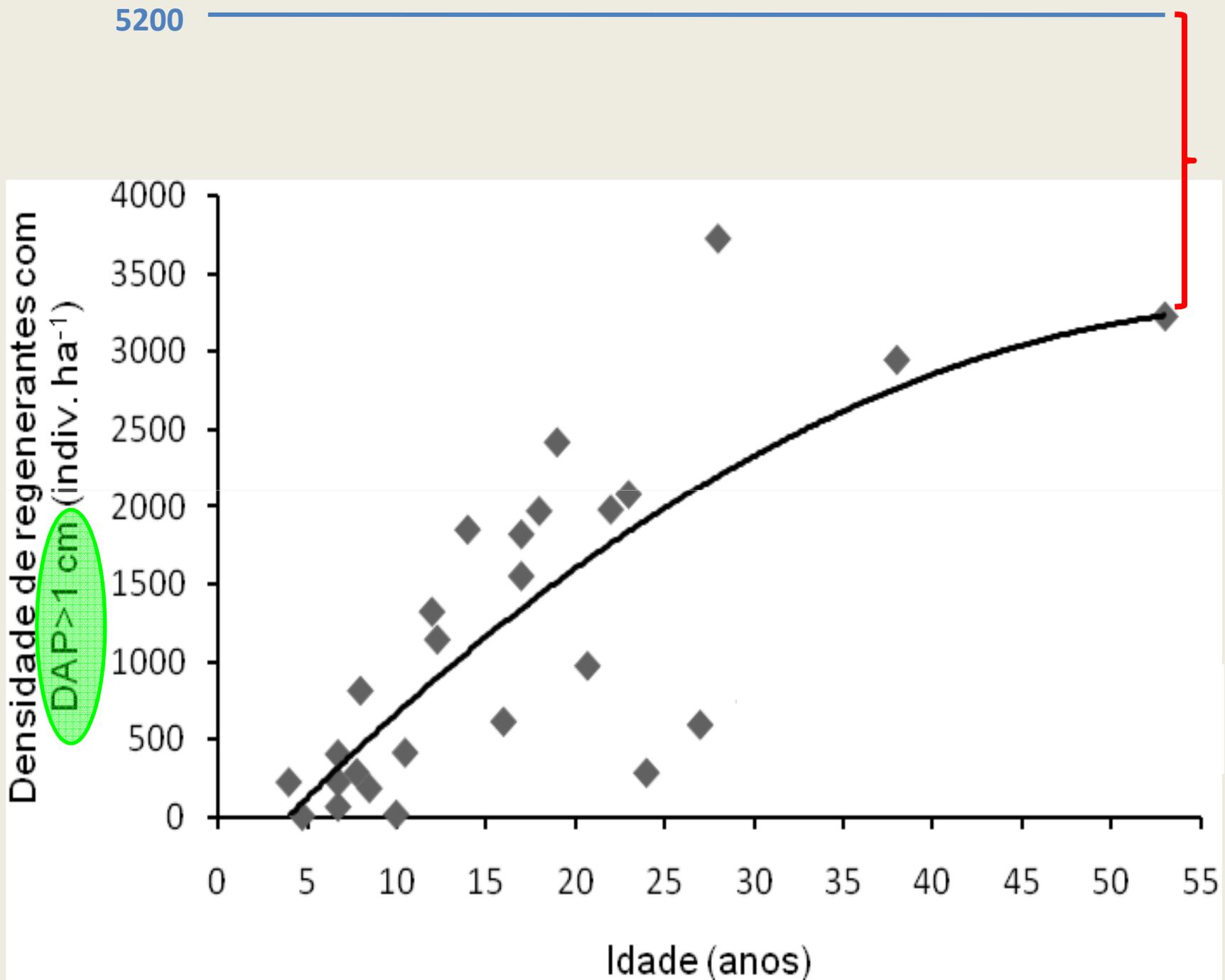
- Desenvolver sistemas de restauração que contemplem a possibilidade de uso: geração de receita agregada a outros benefícios
- Entendimento dos processos em nível de paisagem, e geração de técnicas adequadas
- Já é possível quantificar **C** mas falta definir ponto ótimo entre incremento e ganho de espécies
- Quantificar efeitos da restauração e atribuir valor

Estoque de Carbono e Reflorestamentos em Floresta Estacional Semidecidual



Densidade regenerantes pequenos (DAP < 1 cm)

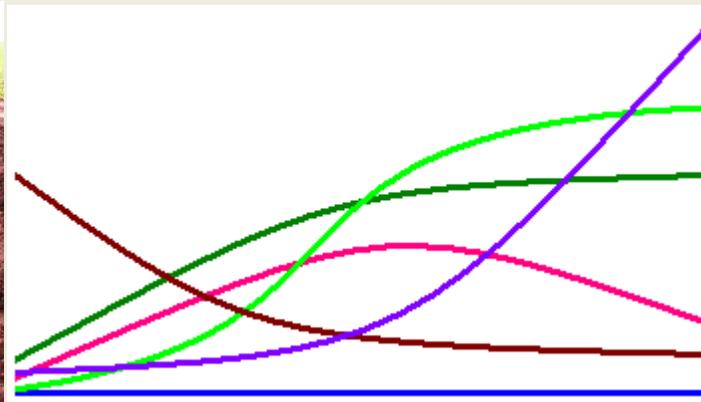




Monitoramento da restauração

Pontos chave

- Não há monitoramento sem objetivos definidos
- Monitoramento científico x monitoramento de gestão do projeto
- Inconvenientes de se trabalhar exclusivamente com áreas referência
- Possibilidade de se definir trajetórias, considerando diferentes indicadores



Variável independente: idade dos plantios

VARIÁVEIS RESPOSTA PARA REFLORESTAMENTOS (INDICADORES):

Riqueza: *plantadas x imigrantes, nativas x exóticas, classes de tamanho, grupos funcionais*

Biomassa (área basal)

Densidade : *classes de tamanho, formas de vida, origem*

Cobertura: *copas*

Diversidade : *espécies e funcional*

Quanto tempo para atingir a meta e seguindo qual trajetória?

Desafios

- Indicadores adicionais para sistemas agroflorestais: produção? receita?
- Indicadores para técnicas de nucleação: dificuldades de se definir a trajetória (projetos novos)
- Indicadores para diferentes serviços ambientais (contenção de efeitos de borda, produção de água, conectividade, etc...)

Resultados do Workshop Monitoramento

Indicadores universais

Categoria de análise	Indicador	Prazo	Situação		
			Adequada	Parcialmente adequada	Crítica
Estrutura	Cobertura de solo	3 anos	> 50%	30-50%	< 30%
		5 anos	> 80%	50-80%	< 50%
		10 anos	> 80%	50-80%	< 50%
	Estratificação	3 anos	2 estratos (pioneiras e tardias)		Somente um estrato
		5 anos	-	-	-
		10 anos	2 ou mais estratos (pioneiras e tardias), com maior porte	-	Somente um estrato
	Fitofisionomia	3 anos	Carrascal / capoeirinha	-	Sem domínio de plantas lenhosas
		5 anos	Capoeirinha / capoeira	-	Carrascal
		10 anos	Capoeira	-	Capoeirinha
	Função ecológica	Espécies lenhosas invasoras	3 anos	Ausência	-
5 anos			Ausência	-	Presença
10 anos			Ausência	-	Presença

Resultados do Workshop Monitoramento

Indicadores reflorestamentos 3 anos

Indicador	ADEQUADO		NÃO ADEQUADO
1 - Isolamento da área	SIM ()		NÃO ()
2- Ocorrência de fatores de degradação (gado, erosão, fogo, etc.)	NÃO ()		SIM ()
3 – Cobertura da área - quantitativa- (linhas aleatórias de projeção linear da copa de – nº e aleatoriedade com suporte estatístico)	>= 80%	50 %– 80 %	<50% (REPROVADO)
4 – Ocorrência de espécie problema (exceto gramínea e baseado em lista oficial)	Ausente	Pouco Médio	Muito

Resultados do Workshop Monitoramento

Indicadores reflorestamentos 5 anos

Indicador	Adequado	Parcialmente Adequado	Não adequado
1 – Isolamento da área	SIM ()		NÃO ()
2- Ocorrência de fatores de degradação (gado, erosão, fogo, etc.)	NÃO ()		SIM ()
3 – Cobertura da área (qualitativa)	>= 80%		<80%
3a NÃO satisfatório – avaliação da cobertura da área quantitativa (=avaliação 1)	>=80%		<80%
3b. Satisfatória - fazer a avaliação de diversidade.			
4 – Ocorrência de espécie problema (exceto gramínea e baseado em lista oficial)	Ausente (0)	Pouco (1) Médio (2)	Muito (3)

Resultados do Workshop Monitoramento Indicadores reflorestamentos 10-15 anos

Indicador	Adequado	Parcialmente Adequado	Não adequado	
1 – Isolamento da área	SIM ()		NÃO ()	NÃO NECESSÁRIO()
2- Ocorrência de fatores de degradação (gado, erosão, fogo, etc.)	NÃO ()		SIM ()	
3 – Cobertura da área (qualitativa)	>= 80%		<80%	
3a NÃO satisfatório – avaliação da cobertura da área quantitativa (=avaliação 1)	>=80%		<80%	
3b. Satisfatória - fazer a avaliação de diversidade.				
4 – Ocorrência de espécie problema (exceto gramínea e baseado em lista oficial)	Ausente (0)	Pouco (1) Médio (2)	Muito (3)	

Resultados do Workshop Monitoramento Nucleação

CENÁRIO 1	METAS	TEMPO - 1ª VISTORIA						TEMPO 2ª a 3ª VISTORIA					
		Riqueza e abundância da regeneração natural			presença de polinizadores potenciais			Riqueza e abundância da regeneração natural			presença de estratificação vertical		
		REGULAR	BOM	ÓTIMO	REGULAR	BOM	ÓTIMO	REGULAR	BOM	ÓTIMO	REGULAR	BOM	ÓTIMO
Com remanescente florestal, sem espécies invasoras, com regenerantes e sem fatores de degradação	Acelerar o processo de regeneração natural												
CENÁRIO 2	METAS	controle de plantas invasoras			controles de processos erosivos			controle de plantas invasoras			Riqueza e abundância da regeneração natural		
		REGULAR	BOM	ÓTIMO	REGULAR	BOM	ÓTIMO	REGULAR	BOM	ÓTIMO	REGULAR	BOM	ÓTIMO
		CENÁRIO 2 - Sem remanescente florestal, em área não utilizada por pecuária, área agrícola e altamente tecnificada.	1-Controle dos fatores de degradação abióticos; 2- Introdução de biodiversidade										

Resultados do Workshop Monitoramento Nucleação

CATEGORIA DE INDICADORES	INDICADORES	DESCRIÇÃO	METODO DE COLETA	FREQUENCIA DE COLETA (MESES)
CONTROLE DE FATORES DEGRADANTES BIÓTICOS	pastoreio		observação direta de presença e de sinais do agente degradador	0-6-12-24 e 36
	plantas invasoras	cobertura de plantas invasoras na area total	Método de Fournier (0-25/26-50/51-75/76-100)	0-6-12-24 e 36
	excesso de formigas cortadeiras	olheiros na area total	contagem do número de olheiros. (ver metodologias atuais)	0-6-12-24 e 36
CONTROLE DE FATORES DEGRADANTES ABIÓTICOS	fogo	ocorrença ou sinais de fogo	observação direta de sinais de fogo e % da área atingida (Fournier)	0-6-12-24 e 36
	processos erosivos	ocorrência de erosão laminar, sulcos e voçorocas	observação direta	0-6-12-24 e 36
COBERTURA VEGETAL DA ÁREA COM NATIVAS	Cobertura vegetal da área com nativas	cobertura de plantas nativas na área total (arbóreas e/ou não arbóreas)	Método de Fournier (0-25/26-50/51-75/76-100)	0-6-12-24 e 36

- Avanços a consolidar

- “Culturais”: reconhecer que os objetivos da restauração podem ser diversificados e não há “tamanho único”.
- Científicos: entendimento das trajetórias da restauração.
- Técnicos: Como fazer? Impacto do conhecimento das trajetórias sobre a formatação de modelos de restauração e seu monitoramento.