



Estoque e Dinâmica de Carbono das Florestas de Terra Firme do Amazonas

Francisco Gasparetto Higuchi

Aluno da pós-graduação de Eng. Florestal – UFPR

fghiguchi@gmail.com

Manaus, 2014



MCTI Ministério da Ciência
Tecnologia e Inovação





Métodos

- **Processamento dos dados**
 - Digitalização e organização dos dados
 - Planilhas .xls
 - *Softwares* estatísticos
 - Cálculo de estimativas
 - Área basal, Volume de madeira, biomassa e Carbono
 - Equações de volume específicas por sítio amostrado
 - Equações de carbono (Silva, 2007)

Cálculos e estimativas

- **Biomassa (*t/ha*)**

- Massa (peso) das árvores
- Aplicação para árvores apenas (palmeiras não)
- Equação Silva (2007)

$$BF_{tot} = 2,7179 \times DAP^{1,8774} \quad R^2 = 0,94 \text{ \& } Syx\% = 3,91$$

$$BF_{blg} = 0,0469 \times DAP^{2,4754} \quad R^2 = 0,95 \text{ \& } Syx\% = 5,12$$

$$BF_{abg} = 2,2737 \times DAP^{1,9156} \quad R^2 = 0,85 \text{ \& } Syx\% = 6,20$$

Cálculos e estimativas

- Carbono:

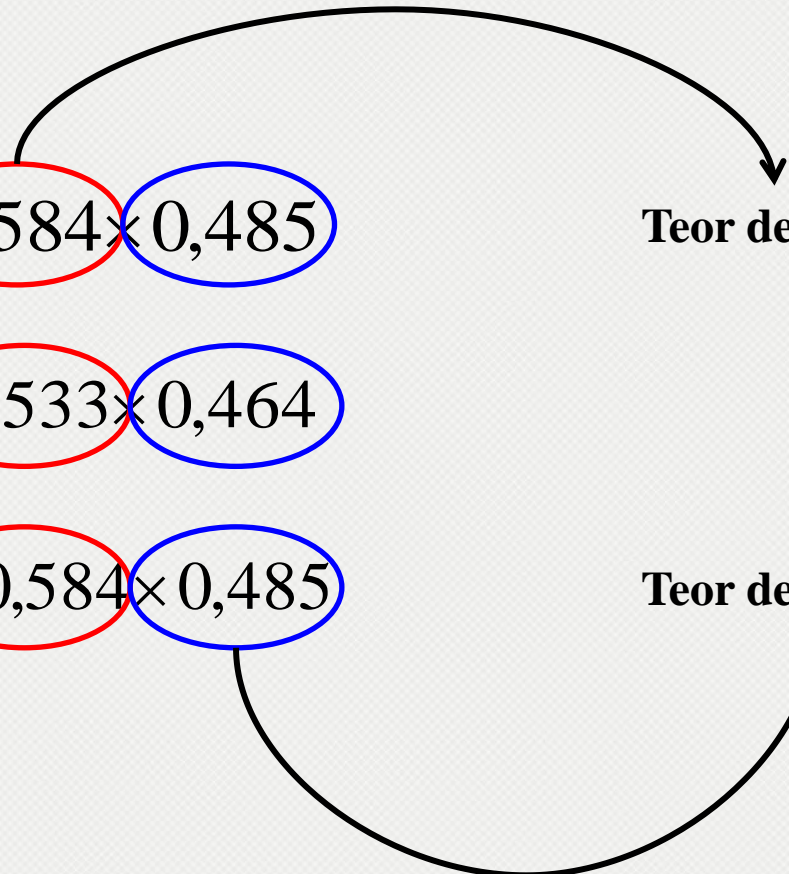
$$C_{tot} = BF_{tot} \times 0,584 \times 0,485$$

Teor de água

$$C_{blg} = BF_{blg} \times 0,533 \times 0,464$$

$$C_{abg} = AGB_{fw} \times 0,584 \times 0,485$$

Teor de Carbono



Fonte: Silva, 2007.



Cálculos e estimativas

- Há um porém...
- Equação de biomassa foi ajustada em Manaus
- Como aplicar em outros *sítios*?

- Principal variável de classificação de sítios¹

Altura Dominante (H_d)

Fonte: Spurr (1952); Vidal (1969); Schönau (1969); Burkhardt & Tennent (1977); Fishwick (1977); Schneider & Silva (1980); Machado (1980); Van Laar (1981); Campos (1985); Batista e Couto (1986); Scolforo e Machado (1988) e Oliveira et al. (1990).



MCTI
Ministério da Ciência,
Tecnologia e Inovação





Resultados

- **Variáveis dendrométricas**
 - DAP mín. = 10,0 cm
 - DAP méd. = 21,7 cm
 - DAP máx. = 250,0 cm (Auati-Paraná – Fonte Boa)
- **Alturas**
 - $HT_{\text{mín}} = 7,6$ m
 - $HT_{\text{méd}} = 23,7$ m
 - $HT_{\text{máx}} = 48,0$ m (Capanã Grande – Manicoré)

Alturas dominante

- **N amostral = 2.439 árv.**

Nome do Sítio	Sede municipal	N	H _{dom} (m)
Mil Madeiras da Amazônia	Itacoatiara	0	28.6
São Gabriel da Cachoeira	São Gabriel da Cachoeira	202	27.3
Atalaia do Norte & Benjamin Constant	Atalaia do Norte & Benjamin Constant	182	31.2
CEDAS Embrapa Amazônia Ocidental	Manacapuru	0	28.6
Resex do Rio Jutáí	Jutáí	221	30.1
Resex do Auati-Paraná	Fonte Boa	238	31.5
Resex Lago do Capanã Grande	Manicoré	616	32.0
Resex do Rio Unini	Barcelos	440	27.0
Flona de Pau Rosa	Maués	156	30.3
Resex do Baixo Juruá	Juruá	123	30.0
Rebio do Abufari – Terra firme	Tapauá	123	24.9
Rebio do Abufari – Várzea	Tapauá	138	26.7

Estoque de Carbono

- Estoque de Carbono (total = abg + blg)
 - **Mín.:** Abufari (terra firme) = $120,4 \pm 6,6 \text{ t.C.ha}^{-1}$;
 - **Máx.:** Auati-Paraná = $189,5 \pm 5,5 \text{ t.C.ha}^{-1}$.
- Média do Estado (árvores vivas, adultas, TF, prim.)
 $167.7 \pm 6.5 \text{ t.C.ha}^{-1}$
- Em Carbono equivalente
 $618,3 \pm 22,7 \text{ t.CO}_2\text{e.ha}^{-1}$



Nome do Sítio	Arv.Viva - RN	Arv.Viva - Adulta	Arv.Viva - Total	Necro - Total
Mil Madeiras da Amazônia	15.1 ± 0.9	157.1 ± 7.7	172.2 ± 8.6	22.7 ± 2.2
São Gabriel da Cachoeira	19.3 ± 2.3	155.2 ± 7.3	174.5 ± 9.6	12.5 ± 1.8
Atalaia do Norte & Benjamin Constant	18.3 ± 1.3	184.8 ± 5.6	203.2 ± 6.9	17.2 ± 1.9
CEDAS Embrapa Amazônia Ocidental *	17.2 ± 3.0	178.1 ± 8.9	195.1 ± 8.9	0 ± 0
Resex do Rio Jutaí	20.5 ± 1.8	176.7 ± 6.3	197.2 ± 8.1	19.2 ± 2.1
Resex do Auati-Paraná	21.3 ± 1.5	189.5 ± 5.5	210.9 ± 7	10.7 ± 1.9
Resex Lago do Capanã Grande	15 ± 1.4	188.2 ± 7.8	203.2 ± 9.2	15.9 ± 1.9
Resex do Rio Unini	17 ± 1.1	151.9 ± 4.3	168.9 ± 5.4	25 ± 2.2
Flona de Pau Rosa	16.9 ± 1.2	173.5 ± 4.8	190.5 ± 6	13.8 ± 1.7
Resex do Baixo Juruá	19.6 ± 1.2	164.3 ± 5.2	183.9 ± 6.4	11.9 ± 1.6
Rebio do Abufari - Terra firme	12.5 ± 1.4	120.4 ± 6.6	132.9 ± 8	6.6 ± 1.4
Rebio do Abufari - Várzea	13.1 ± 1.1	172.4 ± 8.3	185.6 ± 9.4	8.2 ± 1.3
Média do AM	17.1 ± 1.3	167.7 ± 6.5	184.8 ± 7.8	13.7 ± 1.7

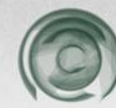
Dinâmica de carbono

Nome do Sítio	1ro	2nd	Δ	Δ (%)
Resex do Rio Jutaí	181.7	176.7	-5.0	-2.7%
Resex do Auati-Paraná	200.6	189.5	-11.1	-5.5%
Resex Lago do Capanã Grande	170.4	188.2	17.8	10.4%
Resex do Rio Unini	168.2	151.9	-16.3	-9.7%
Flona de Pau Rosa	180.5	173.5	-7.0	-3.9%
Resex do Baixo Juruá	179.1	164.3	-14.8	-8.3%

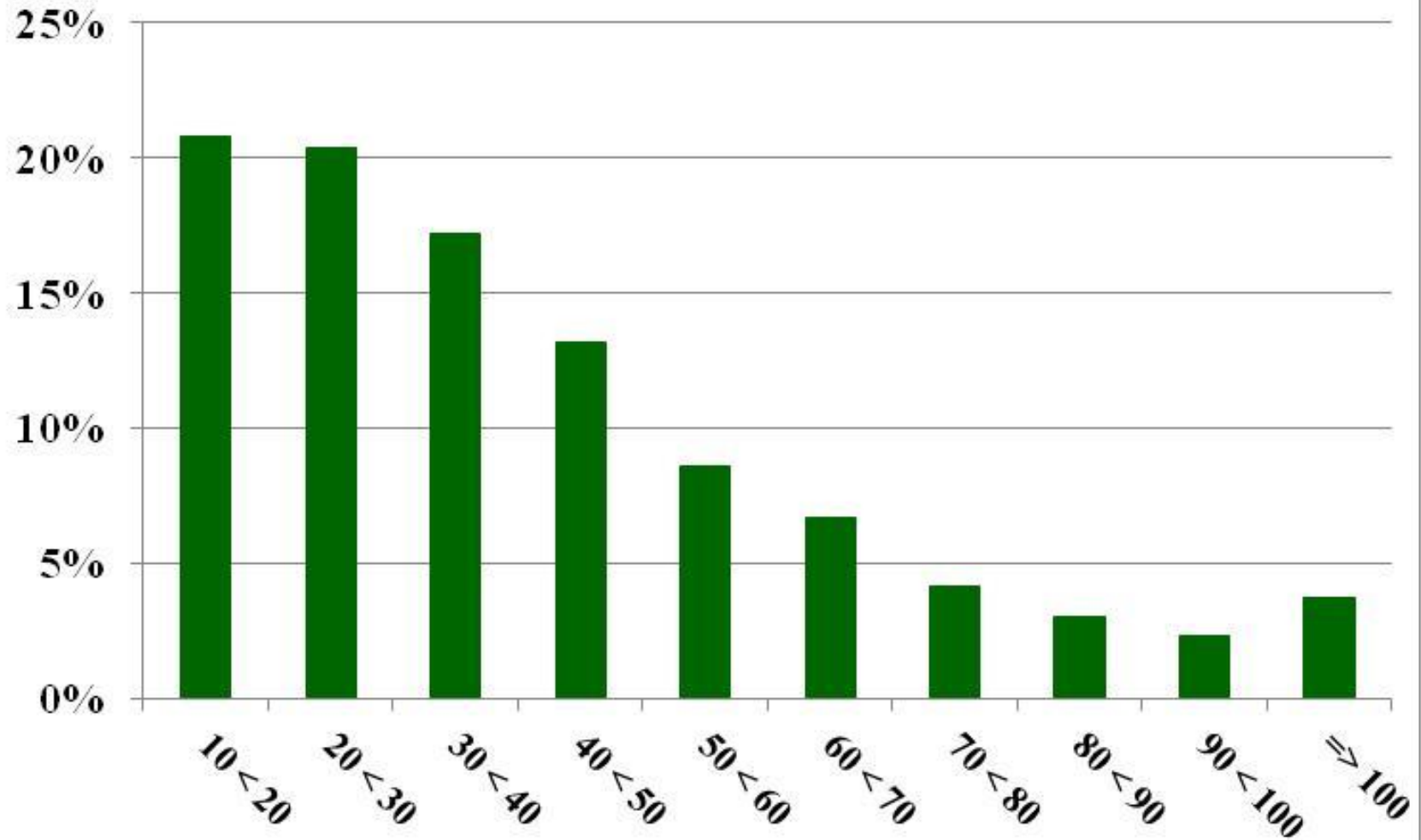


Dinâmica de carbono

- Mesmo considerando
 - Taxa Mortalidade = $4,8\% \pm 0,7$
 - Taxa Recrutamento = $6,7\% \pm 1,1$
- Recrutamento – sempre na primeira classe
- Mortalidade – classe variada



Biomassa por classe de diâmetro





Resultados

- Participação da primeira classe no estoque se deve ao “N”
- O efeito da saída de uma árvore de classes superiores influencia mais que a entrada de uma na primeira classe

Classe	C tot (t)	% Estoque total	N.méd.
10 < 20	0.1	0.3%	59.8%
20 < 30	0.3	0.8%	21.7%
30 < 40	0.6	1.5%	9.7%
40 < 50	1.0	2.4%	4.5%
50 < 60	1.4	3.6%	2.1%
60 < 70	1.9	4.9%	1.0%
70 < 80	2.6	6.4%	0.5%
80 < 90	3.2	8.1%	0.3%
90 < 100	4.0	9.9%	0.2%
=> 100	4.8	12.0%	0.2%



Dinâmica de carbono

- Sítios amostrados apenas duas vezes
- Monitoramento precisa ser contínuo e de médio-longo prazo
- Idade da floresta (~1.500 anos) indica que 4 ou 5 anos não irão responder todas as perguntas



“Oportunidade” para o Brasil

- Mercado de créditos de carbono

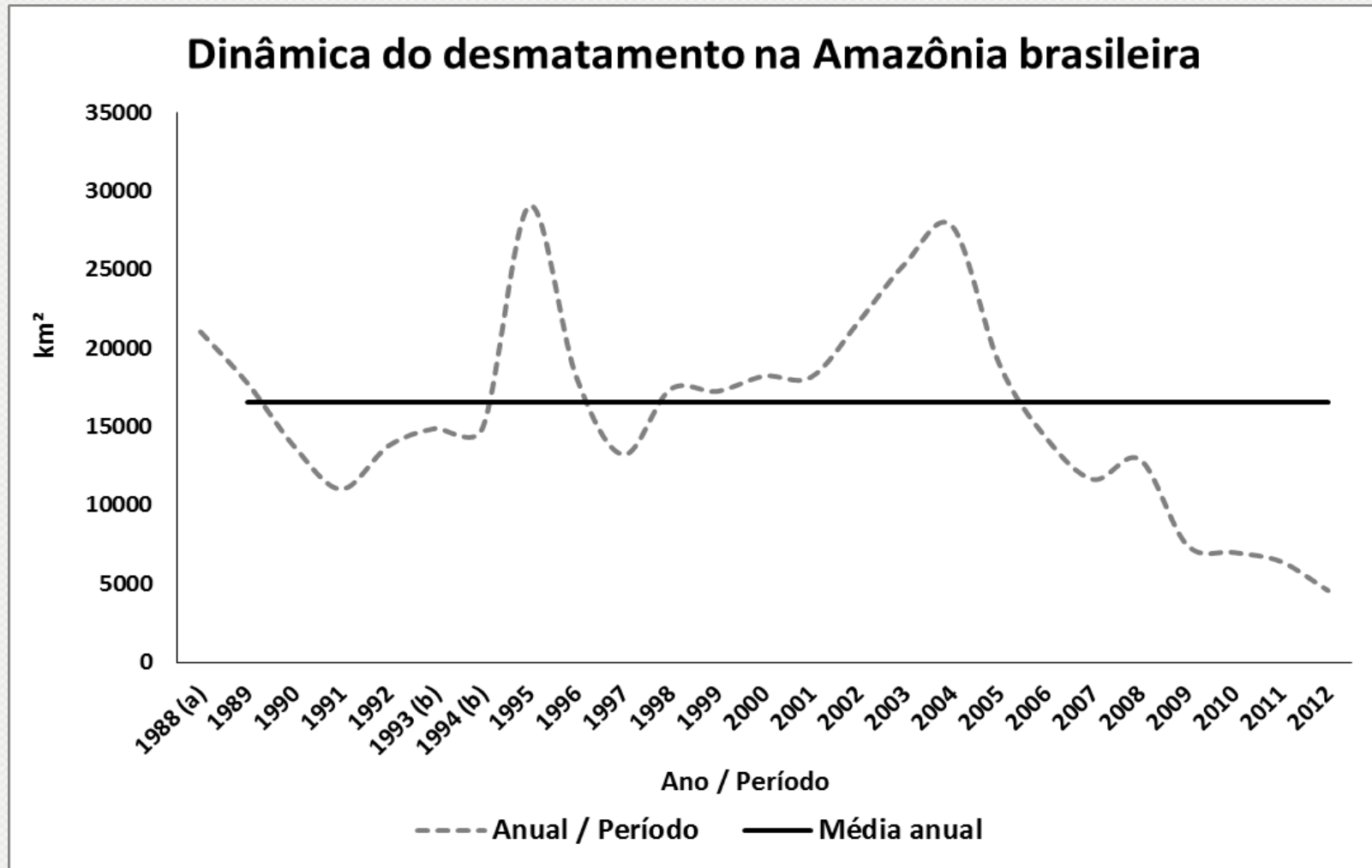
REDD+

- Geração de créditos por desmatamento evitado
- Cenário: “se nada for feito...”
- Projetos de Manejo e Manutenção da floresta em pé





“Oportunidade” para o Brasil



Fonte: INPE – PRODES, 2013.

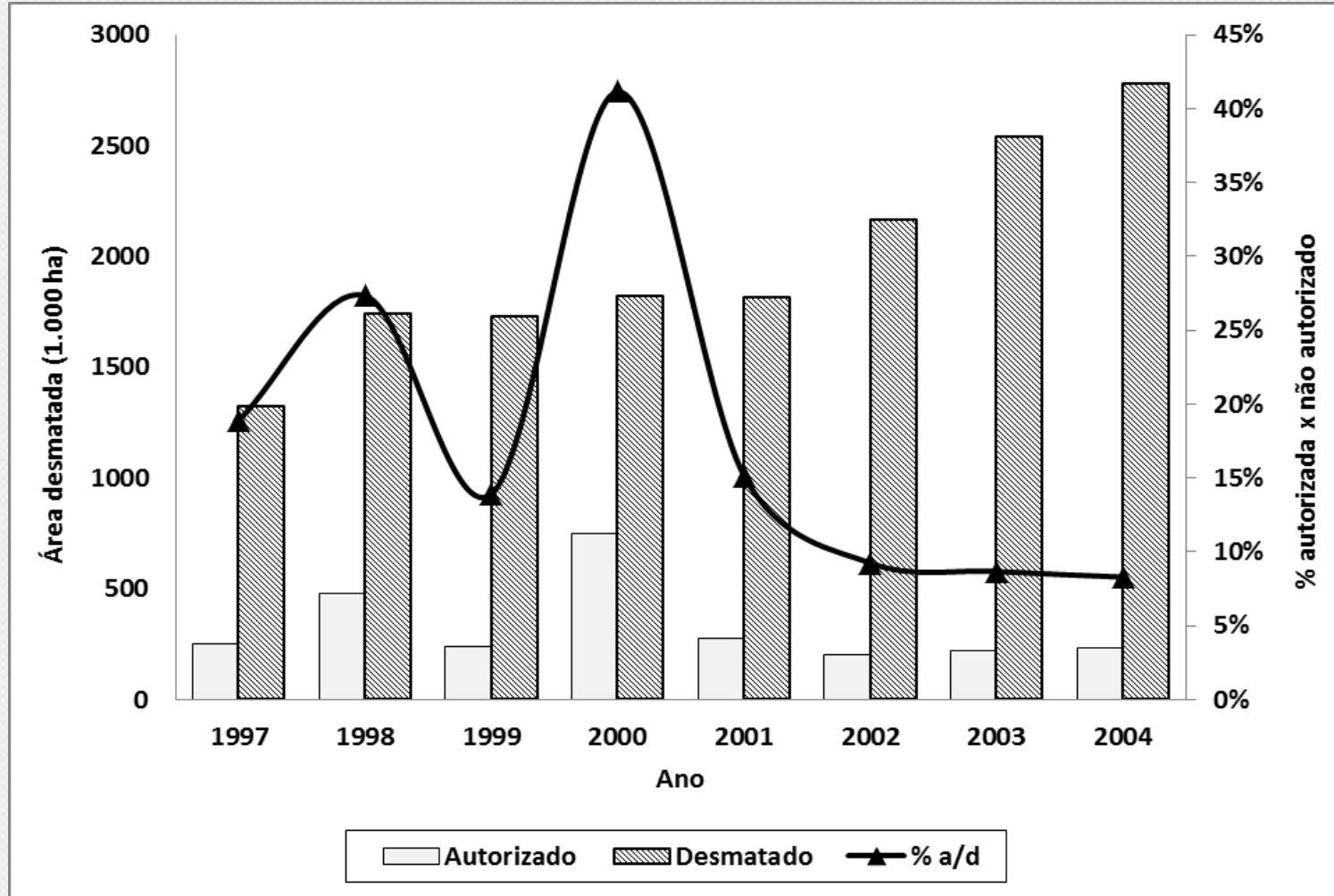


MCTI Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação





“Oportunidade” para o Brasil



Fonte: Higuchi, 2006; INPE.



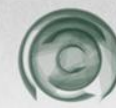
“Oportunidade” para o Brasil

- A Amazônia ainda possui uma florestas
150 milhões de hectares
- Estoque (créditos) equivalente a
67,5 bilhões
- Considerando que as emissões globais são de
~14 bilhões de toneladas



“Oportunidade” para o Brasil

- **Investimentos em valoração e valorização de serviços ambientais**
- **Conservação e preservação das informações genéticas evolutivas da biodiversidade**
- **Riqueza desconhecida**
- **Preservação da cultura local indígena e ribeirinha**
- **Futuras gerações...**



Obrigado.



MCTI Ministério de Ciência,
Tecnologia e Inovação

