



Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação Instituto Nacional Pesquisas Espaciais

Programa Amazônia no INPE

Monitoramento da Floresta
Amazônica Brasileira por Satélite

Câmara dos Deputados - Audiência Pública Conjunta

“Discussão sobre o desmatamento e exploração ilegal de madeira
na Amazônia Legal”

Brasília, 24 de março de 2015

Luis Eduardo Maurano (maurano@dpi.inpe.br)

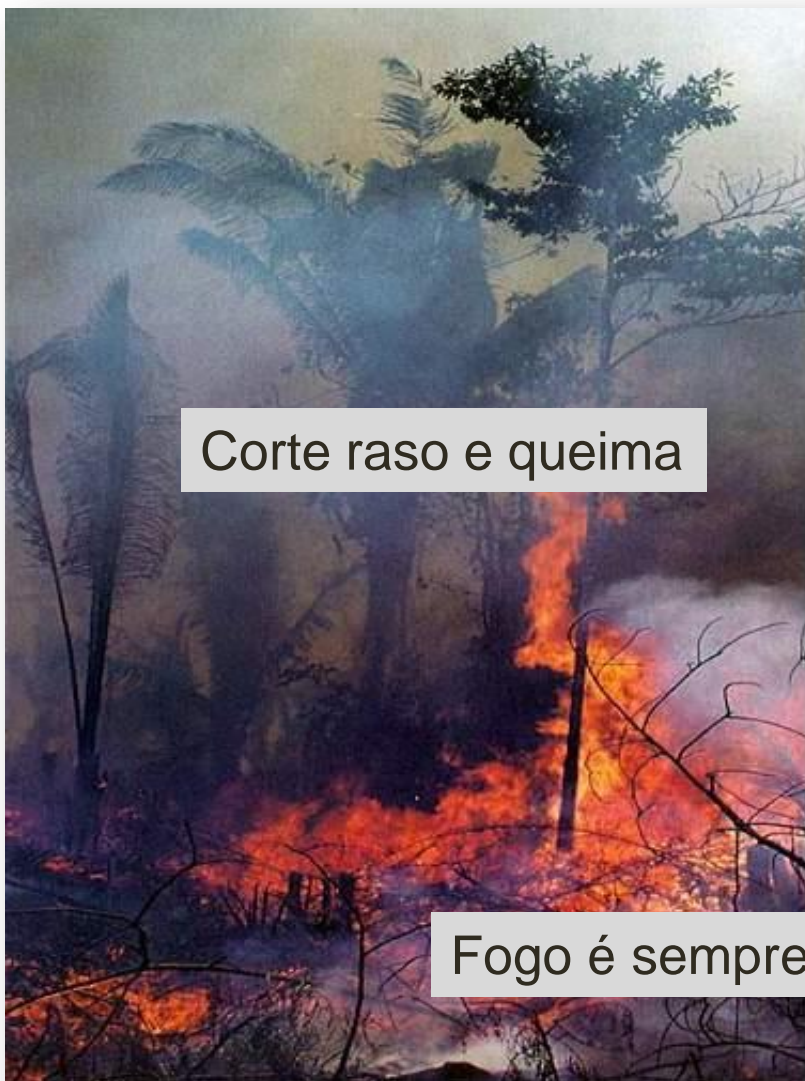
Tecnologista sênior do INPE

Desafio da Convenção Quadro para o Clima e Mecanismos de REDD+:

Ir além do monitoramento de desmatamento

Questão a ser tratada: *Quais são os processos que levam ao desmatamento e como monitorá-los por satélites?*





Corte raso e queima

Fogo é sempre parte do processo



Degradação florestal progressiva

Desmatamento por corte raso

Brocagem seguida de derrubada no início da estação seca



Fogo no auge da estação seca





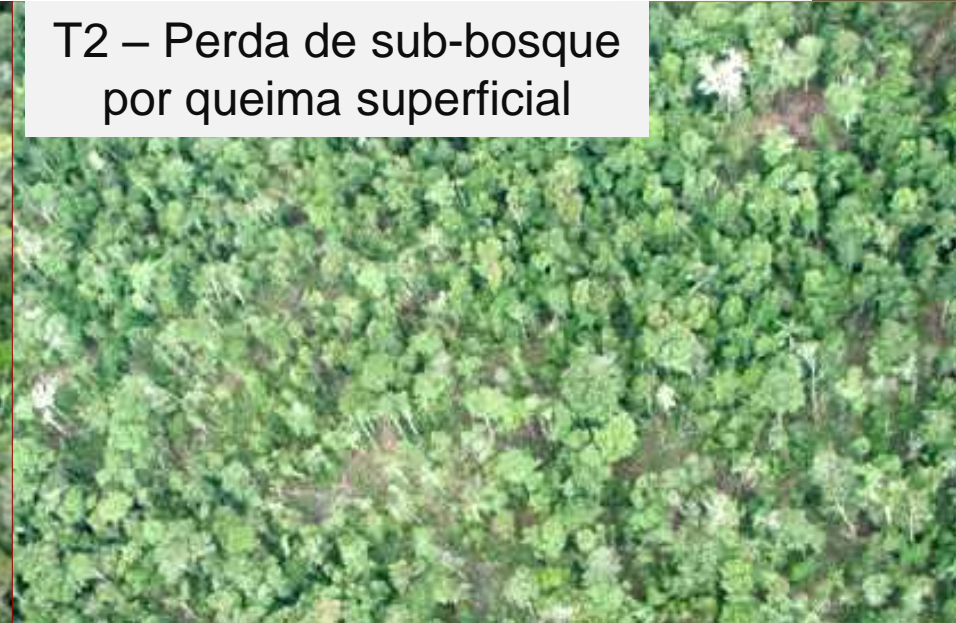
Corte raso – estágio final

Fases do desmatamento

T1 – corte seletivo de madeira



T2 – Perda de sub-bosque por queima superficial

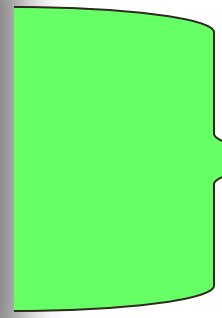


T3 – Efeito da recorrência de fogo

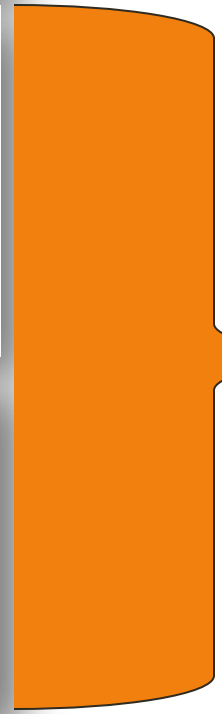


T4 – Estágio final \approx corte raso

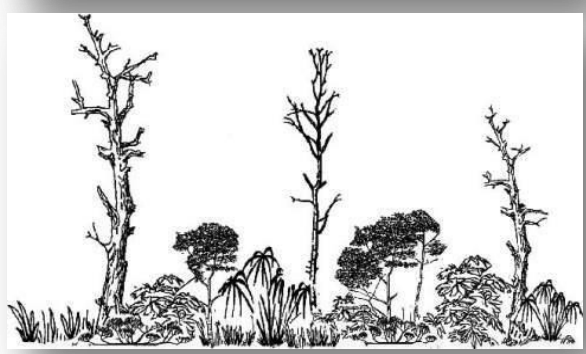




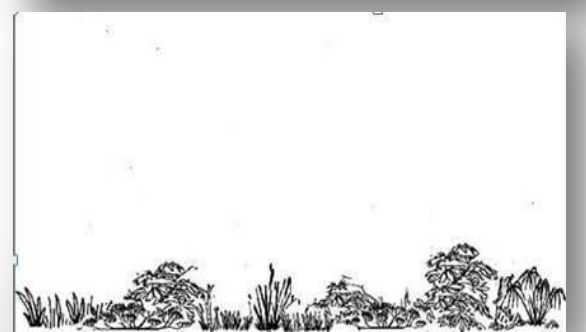
DETEX
(exploração seletiva)



DEGRAD
(degradação florestal)



PRODES
(core raso)



O que é o PRODES ?

Levantamento anual e sistemático feito desde 1988 para calcular a **Taxa de Desmatamento na Amazônia Legal**

Não leva em consideração a **legalidade** do desmatamento.

Detecta exclusivamente desmatamentos tipo **corte raso** superiores a 6.25 há. utiliza aprox. 220 imagens/ano dos satélite Landsat, com resolução de espacial 30m

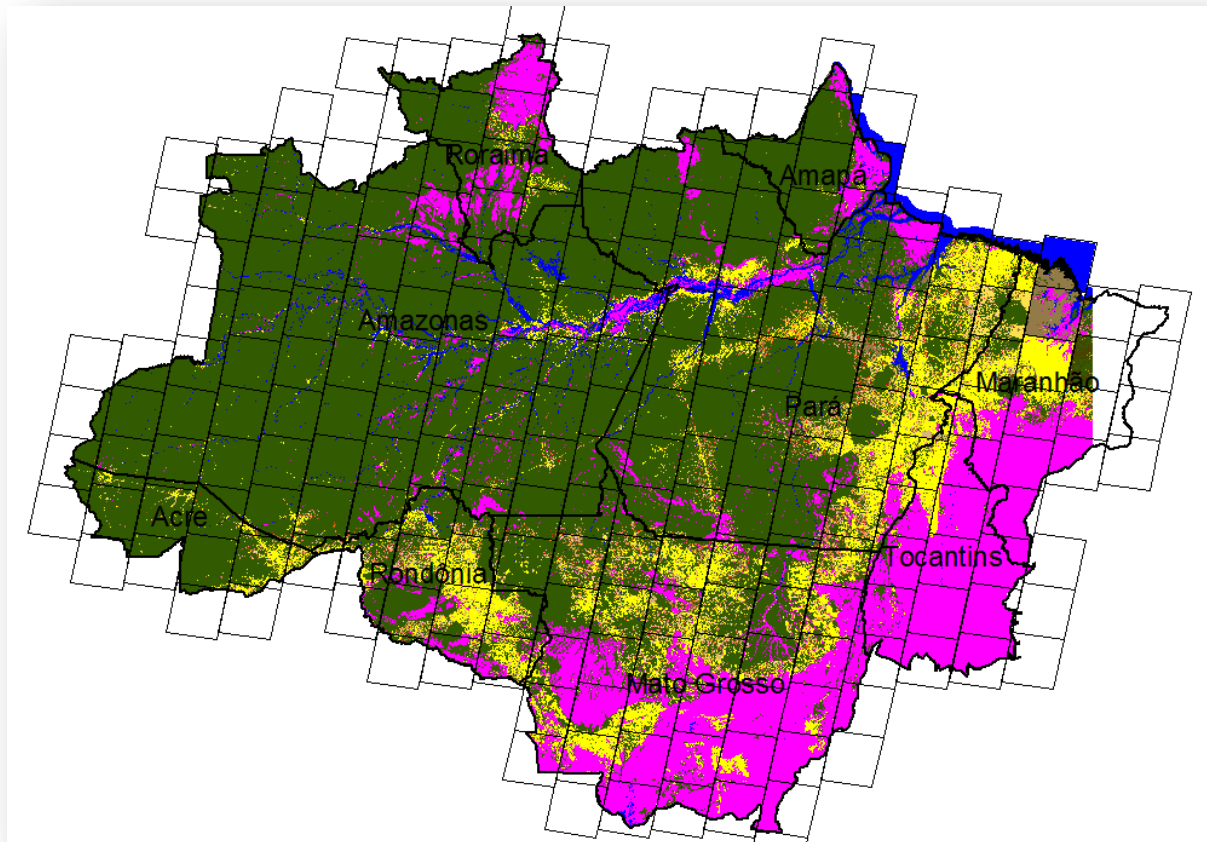
Produz e divulga na internet a taxa anual, imagens, mapas vetoriais e tabelas

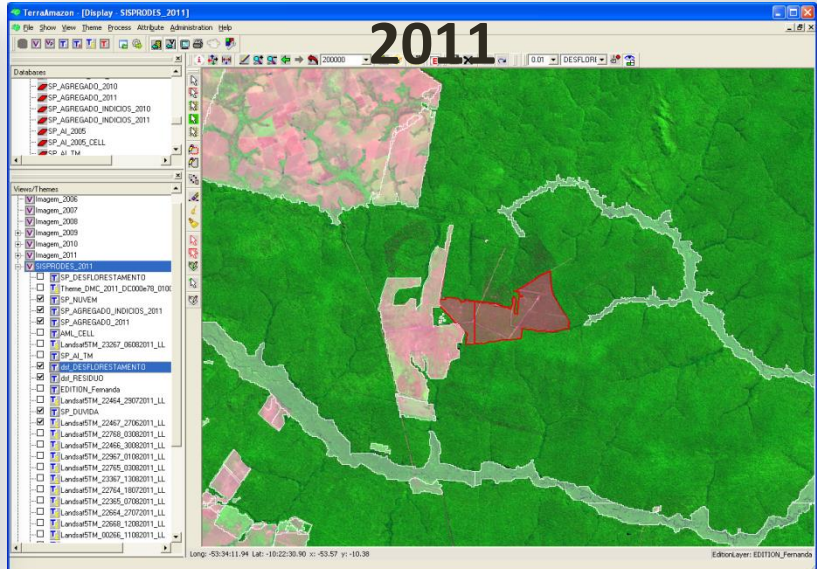
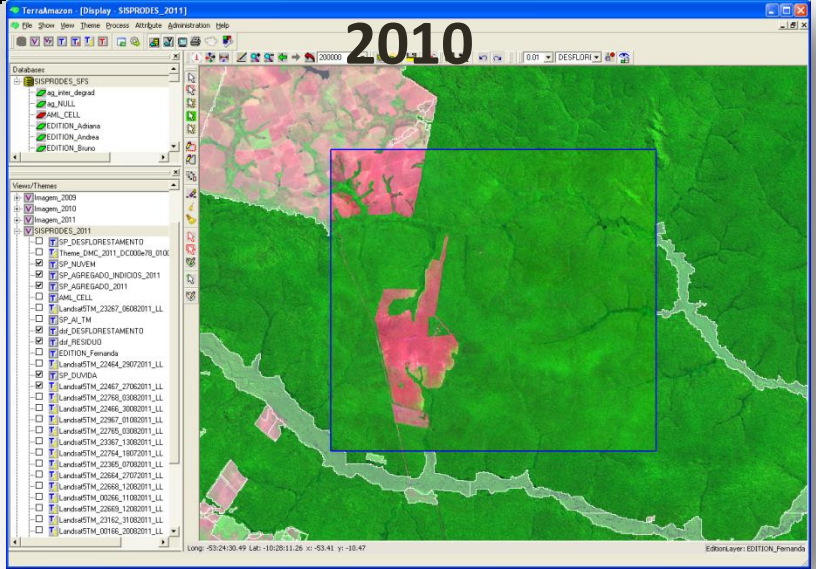
Número oficial do governo e que fornece subsídio às posições brasileiras nas Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima

Projeto integrante do PPCDAM – Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal coordenado pelo MMA e Casa Civil da Presidência da República

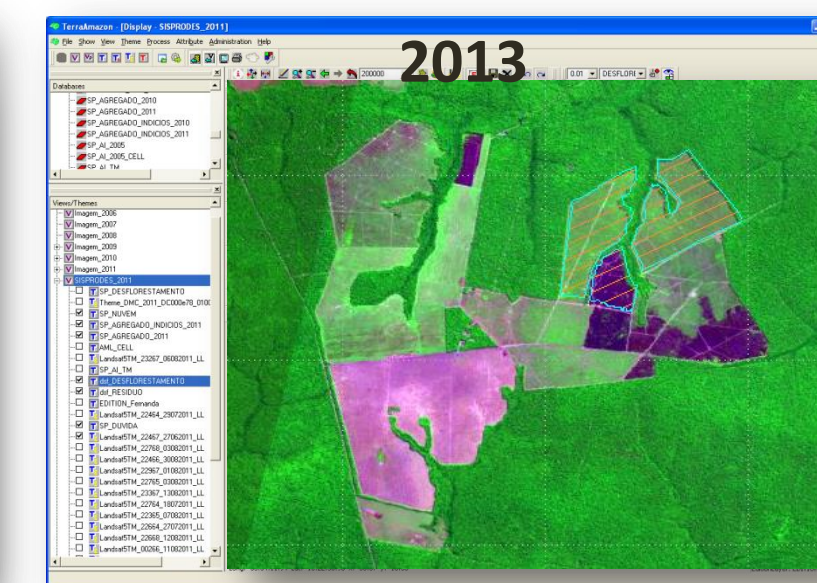
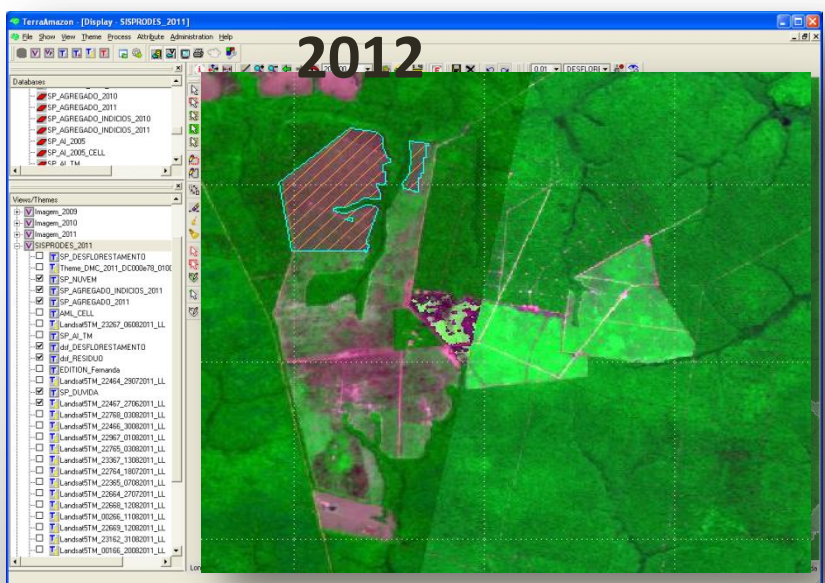
O que o PRODES monitora ?

Monitoramento anual do desmatamento tipo **Corte Raso** na Amazônia Legal Brasileira utilizando aproximadamente 220 imagens do satélite Landsat 5/TM por ano.

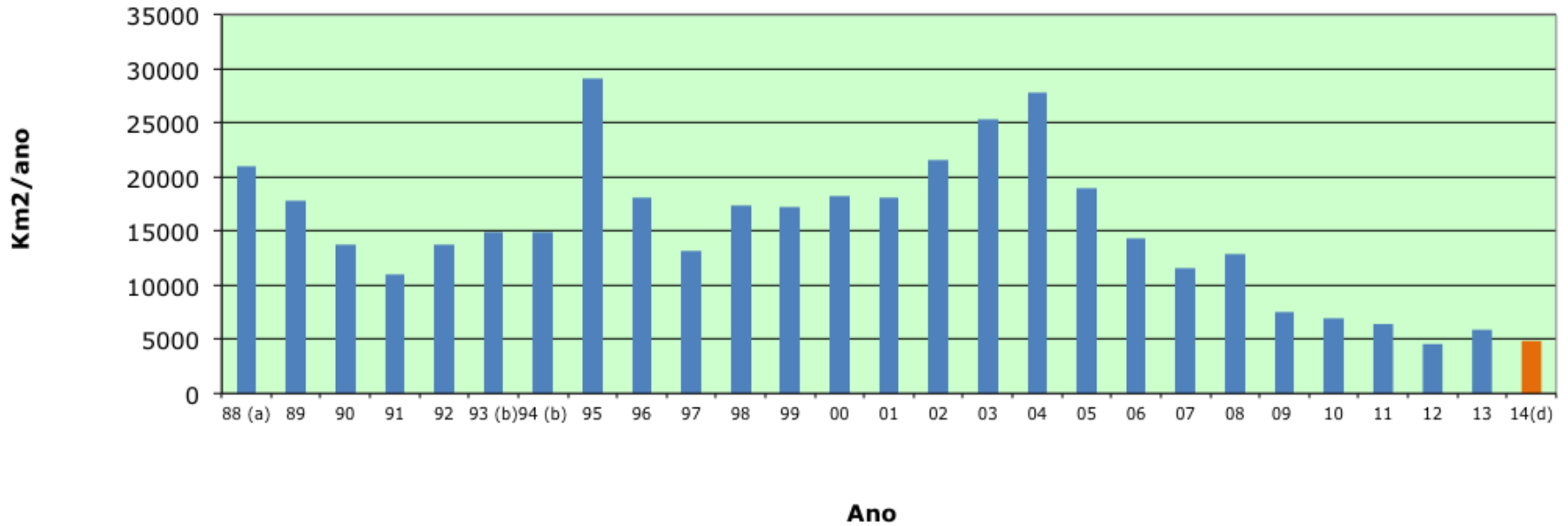




Desmatamentos detectados pelo PRODES em 2011, 2012 e 2014 – Peixoto Azevedo/MT (O 53 29 00 S 10 19 00)



Taxa de Desmatamento Anual na Amazônia Legal



Taxas anuais do desmatamento - 1988 até 2014

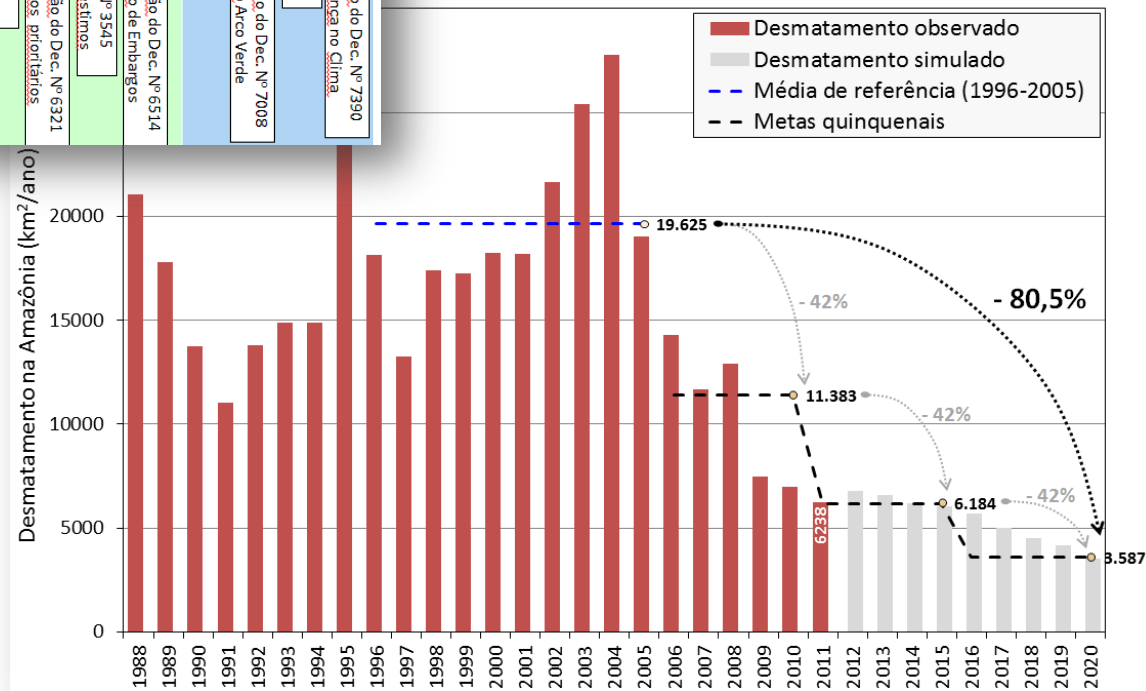
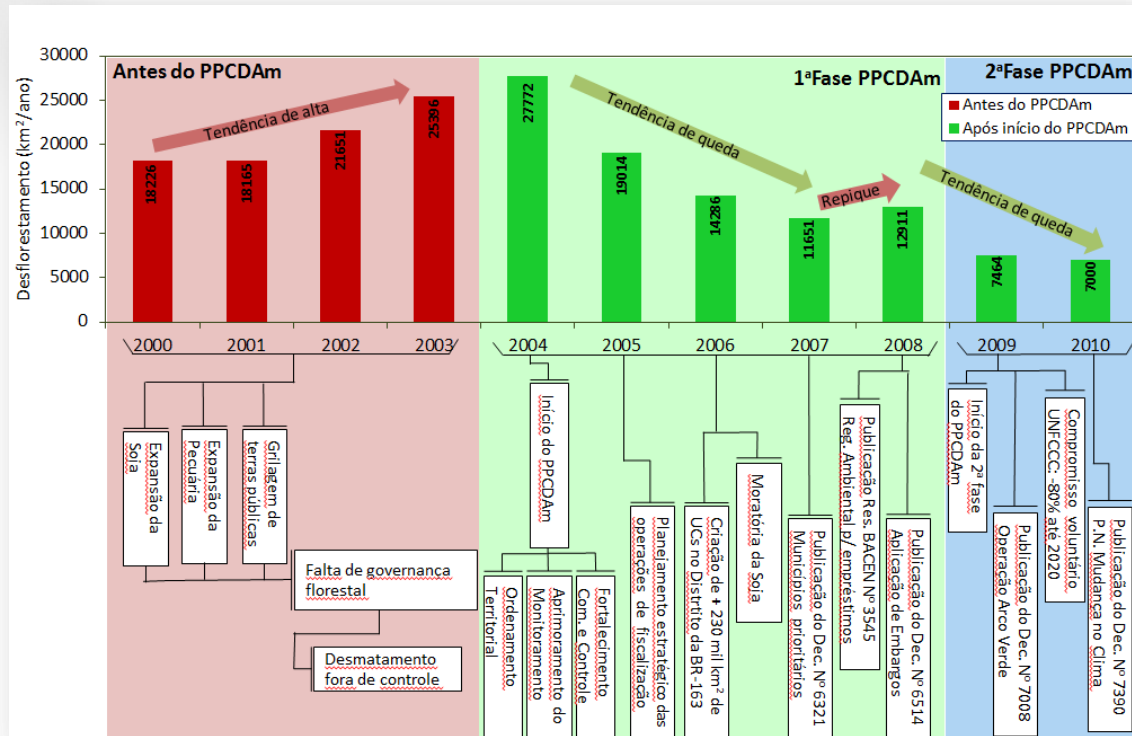
Taxa de desmatamento anual (km²/ano)

Estados/Ano	88 (a)	89	90	91	92	93 (b)	94 (b)	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14(d)
Acre	820	540	550	380	400	482	482	1208	433	358	536	441	547	419	883	1078	728	592	398	184	254	167	259	280	305	221	312
Amazonas	1510	1180	520	980	799	370	370	2114	1023	589	670	720	612	634	885	1558	1232	775	788	610	604	405	595	502	523	583	484
Amapá	60	130	250	410	36			9		18	30			7	0	25	46	33	30	39	100	70	53	66	27	23	0
Maranhão	2450	1420	1100	670	1135	372	372	1745	1061	409	1012	1230	1065	958	1085	993	755	922	674	631	1271	828	712	396	289	403	246
Mato Grosso	5140	5980	4020	2840	4674	6220	6220	10391	6543	5271	6466	6983	6389	7703	7892	10405	11814	7145	4333	2678	3258	1049	871	1120	757	1139	1048
Pará	6990	5750	4890	3780	3787	4284	4284	7845	6135	4139	5829	5111	6671	5237	7510	7145	8870	5899	5659	5528	5607	4281	3770	3008	1741	2346	1829
Rondônia	2340	1430	1670	1110	2285	2595	2595	4730	2432	1988	2041	2358	2485	2673	3099	3597	3658	3244	2049	1611	1136	482	435	865	773	932	668
Roraima	290	630	150	420	281	240	240	220	214	184	223	220	253	345	84	439	311	133	231	309	574	121	256	141	124	170	233
Tocantins	1650	730	580	440	409	333	333	797	320	273	576	216	244	189	212	156	158	271	124	63	107	81	49	40	52	74	48
Amazônia Legal	21050	17770	13730	11030	13786	14896	14896	29059	18161	13227	17383	17259	18226	18165	21651	25396	27772	19014	14286	11651	12911	7464	7000	6418	4571	5891	4848

Taxas consolidadas 2004-2014 (km²/ano)

Estados\Ano	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Var. 2014-2013	Var. 2014-2004
Acre	728	592	398	184	254	167	259	280	305	221	312	41%	-57%
Amazonas	1232	775	788	610	604	405	595	502	523	583	464	-20%	-62%
Amapá	46	33	30	39	100	70	53	66	27	23			
Maranhão	755	922	674	631	1271	828	712	396	269	403	246	-39%	-67%
Mato Grosso	11814	7145	4333	2678	3258	1049	871	1120	757	1139	1048	-8%	-91%
Pará	8870	5899	5659	5526	5607	4281	3770	3008	1741	2346	1829	-22%	-79%
Rondônia	3858	3244	2049	1611	1136	482	435	865	773	932	668	-28%	-83%
Roraima	311	133	231	309	574	121	256	141	124	170	233	37%	-25%
Tocantins	158	271	124	63	107	61	49	40	52	74	48	-35%	-70%
Amazônia Legal	27772	19014	14286	11651	12911	7464	7000	6418	4571	5891	4848	-18%	-83%

PRODES como indutor de Políticas Públicas



O que é o DETEX ?

Mapeamento **anual** da Exploração Florestal por Corte Seletivo.

Demanda do Serviço Florestal Brasileiro para monitorar atividades de exploração florestal por corte seletivo em florestas públicas.

Mapear através de imagens LANDSAT e CBERS os níveis de exploração florestal por corte seletivo que não são mapeadas pelo PRODES.

Não leva em consideração a **legalidade** da área explorada.

Manejo florestal **NÃO** é degradação.

Produto da atividade de extração seletiva de madeira



-Extração de árvores de valor econômico (atividade regular ou irregular)

Distribuição dos pátios acompanha a distribuição das árvores de valor

-Derrubada para financiar a limpeza de propriedades

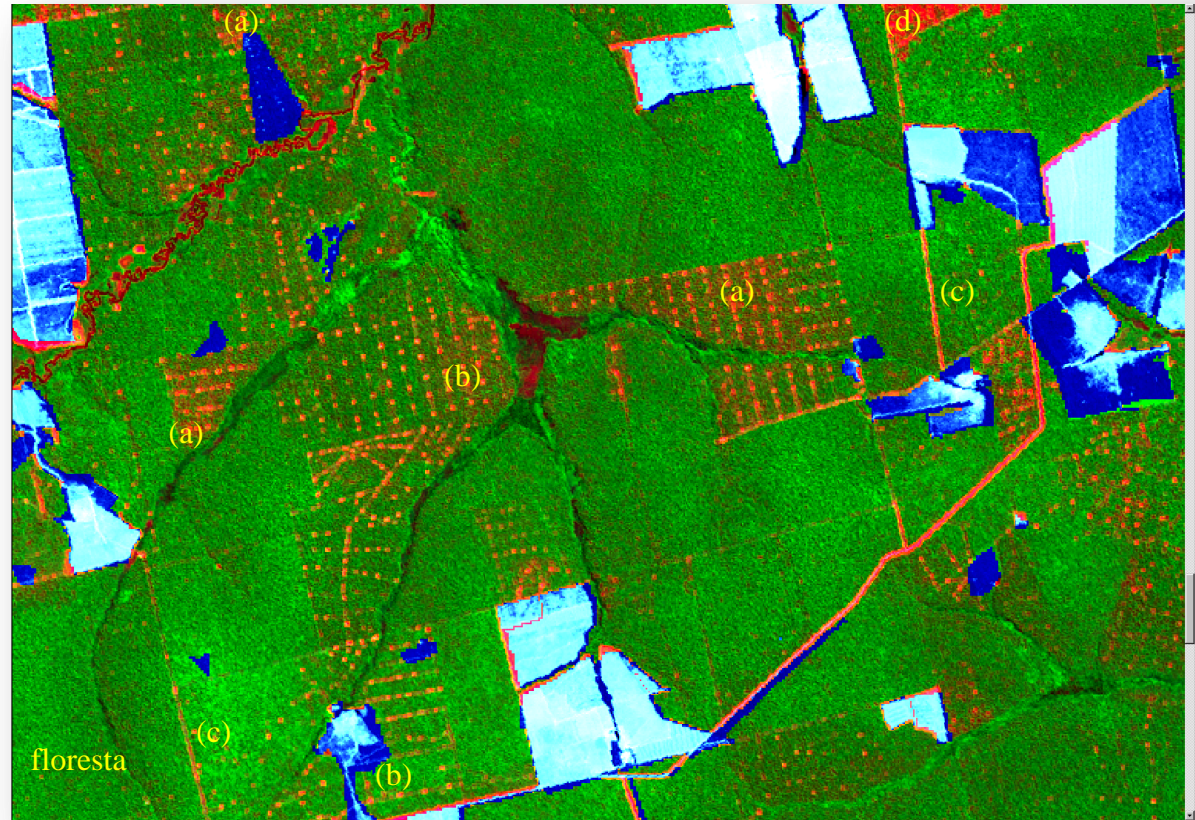
Distribuição dos pátios eqüidistante para a derrubada da maioria das árvores com limites das propriedades bem demarcados

Definição da atividade de Corte seletivo

Imagem Landsat TM composta para interpretação com superposição da máscara Prodes, detalhe dos elementos subjacentes em tons de azul claro.

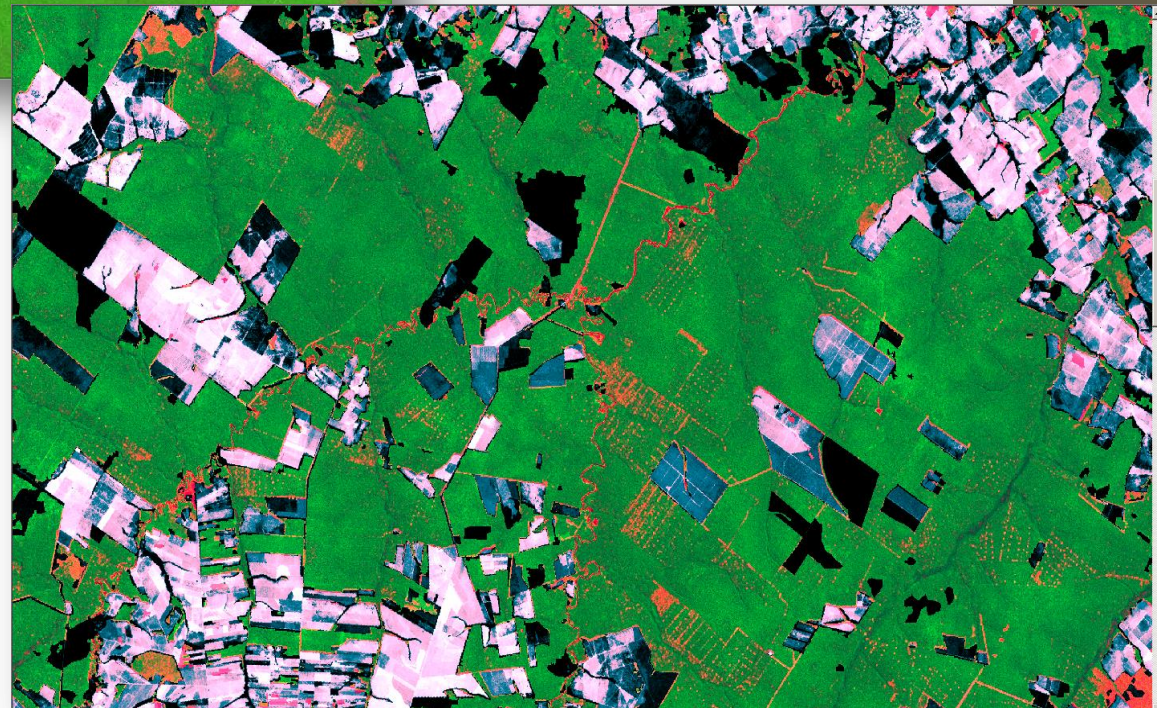
ELEMENTO DIAGNOSTICO : PATIO

- Pátio para exploração em manejos
- Pátio para exploração irregular
- Pátio como precursor da agropecuária.



a	Corte seletivo intenso
b	Corte seletivo médio
c	Corte seletivo leve
d	Degradação

Imagem Landsat TM sem
tratamento para detecção
de extração seletiva



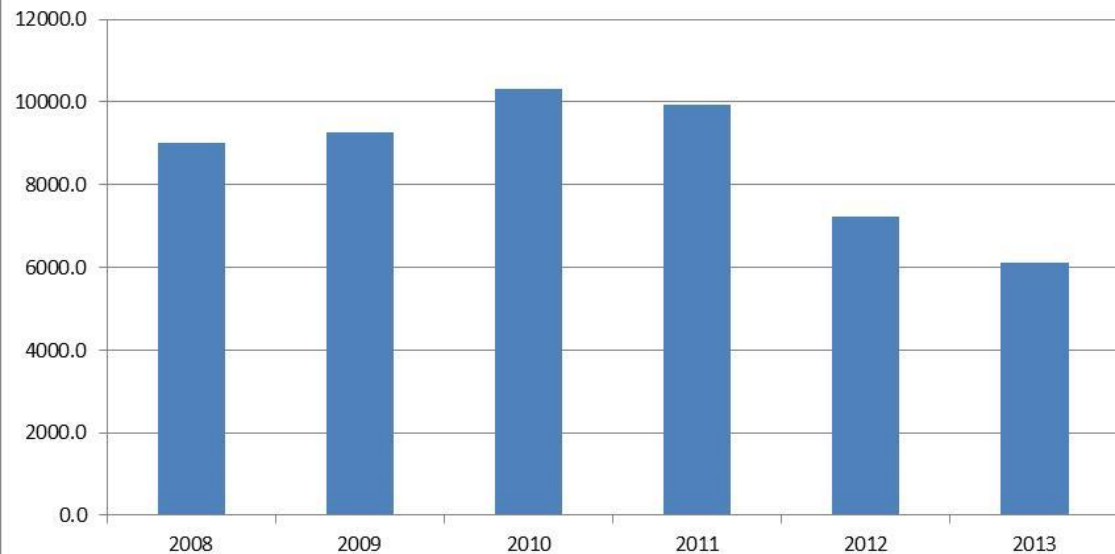
Mesma imagem processada
para detecção de extração
seletiva



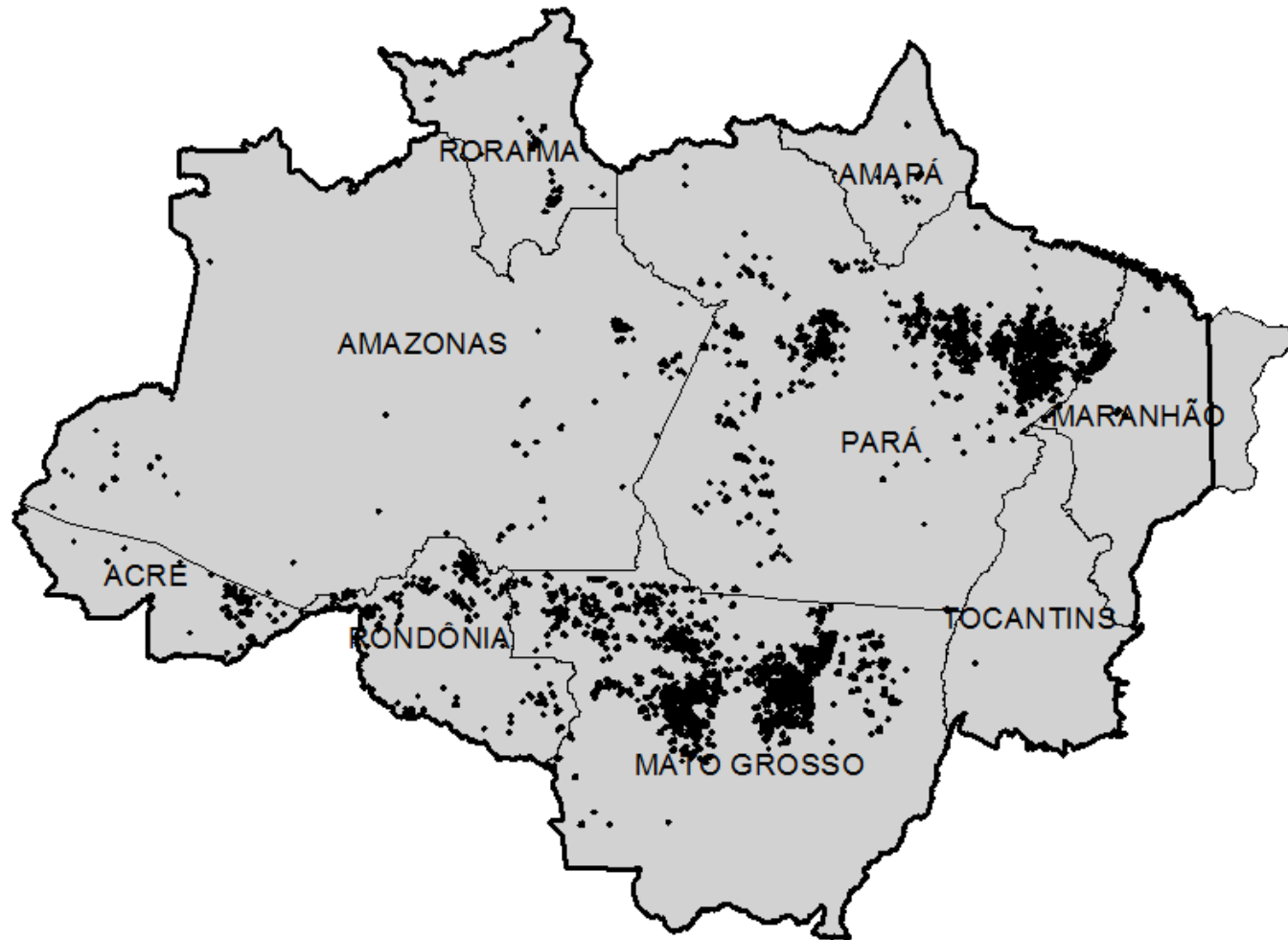
Resultados consolidadas 2008 a 2013 (km²/ano)

UF	2008	2009	2010	2011	2012	2013
AC	149	32	79	149	135	68
AM	237	71	434	326	193	243
AP	1	29	5	3	12	6
MA	82	57	255	240	84	23
MT	5076	5494	5930	5699	4781	4054
PA	3163	3326	2854	2815	1691	1037
RO	277	229	658	574	286	598
RR	30	40	99	109	42	85
TO	8	1	3	5	8	12
AMZ LEGAL	9022	9278	10316	9920	7232	6127

AMZ LEGAL



Mapa consolidadas 2008 a 2013



O que é o DEGRAD ?

Mapeamento da Degradação Florestal na Amazônia Legal

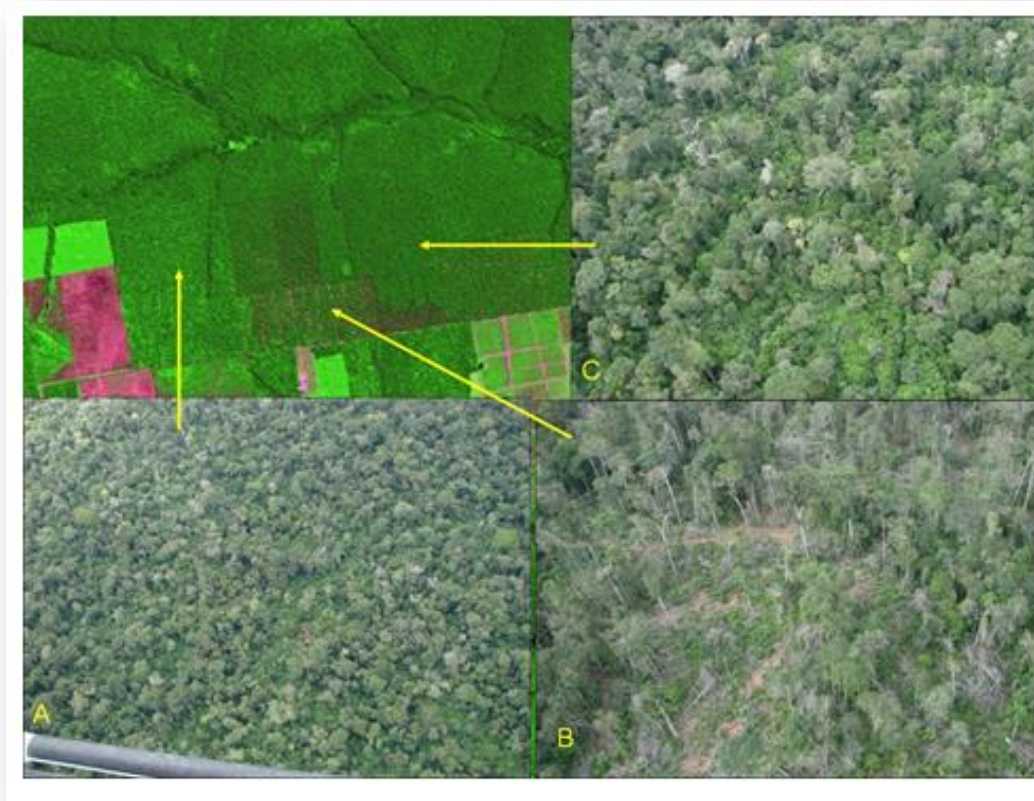
Mapear áreas em processo de desmatamento onde a cobertura florestal ainda não foi totalmente removida.

Mapear anualmente, através de imagens LANDSAT e CBERS, áreas de floresta degradada com tendência a ser convertida em corte raso (degradação florestal e cicatriz de fogo) que não são mapeadas pelo PRODES

Utiliza o mesmo conjunto de imagens utilizadas no PRODES. Área mínima mapeável é de 6.25 há

Não leva em consideração a legalidade da área explorada.

Degradação Florestal e seus estágios

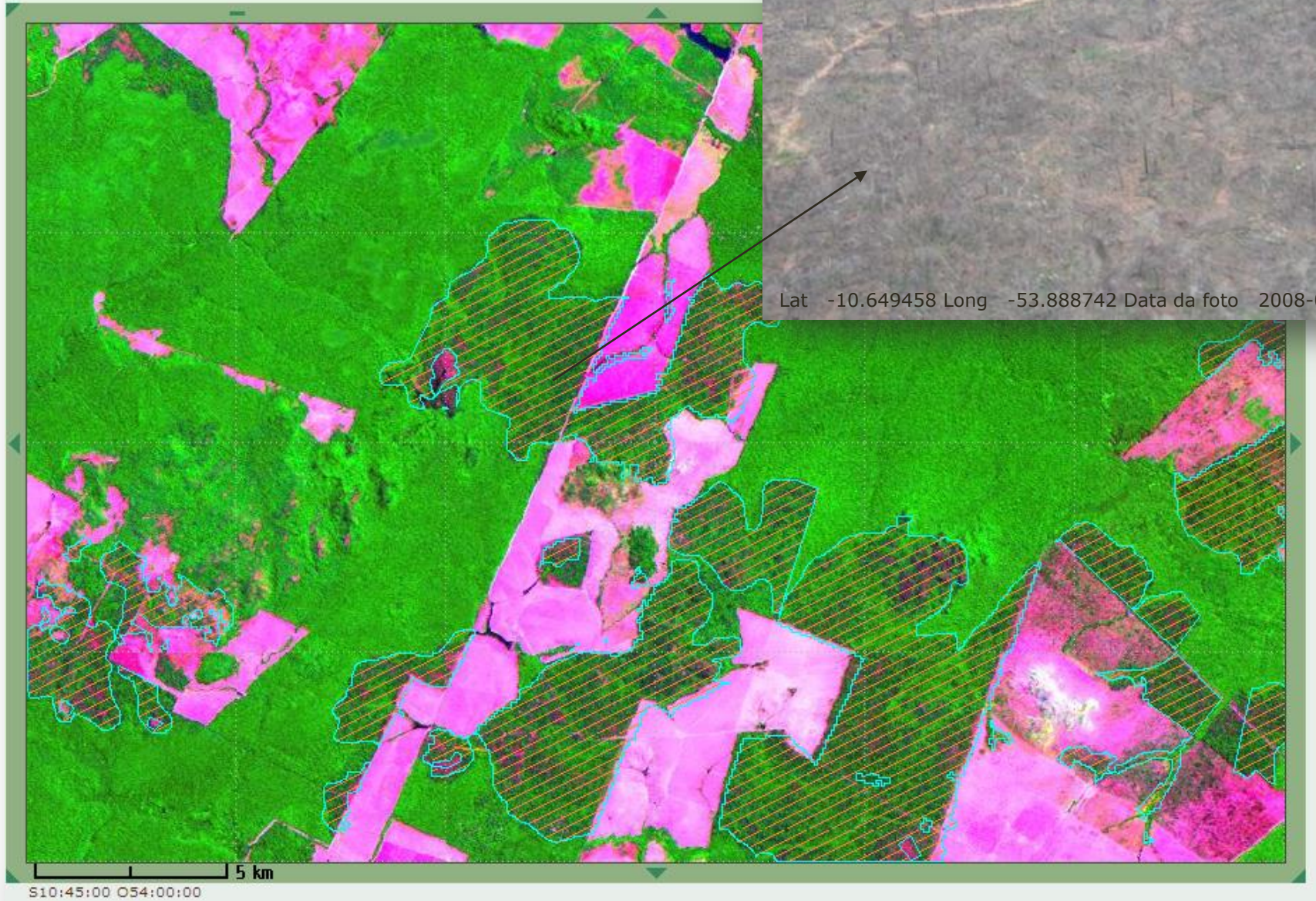


- A) Degradação de intensidade moderada, área em regeneração após exploração madeireira, pátios ainda evidentes;
- B) Degradação de intensidade alta, exploração madeireira ativa, grande proporção de solo exposto;
- C) Degradação de intensidade leve, evidência de abertura de estradas de acesso.



DEGRAD 2007 – Região de Nova Santa Helena/MT

Mosaico LandSat 2008 (AMZ)/Divisão Política/Degradacao Florestal 2008



Lat -10.649458 Long -53.888742 Data da foto 2008-03-01

DEGRAD 2008 - Região de Nova Santa Helena/MT

Mosaico LandSat 2009 (AMZ)/Divisão Política/Degradacao 2009

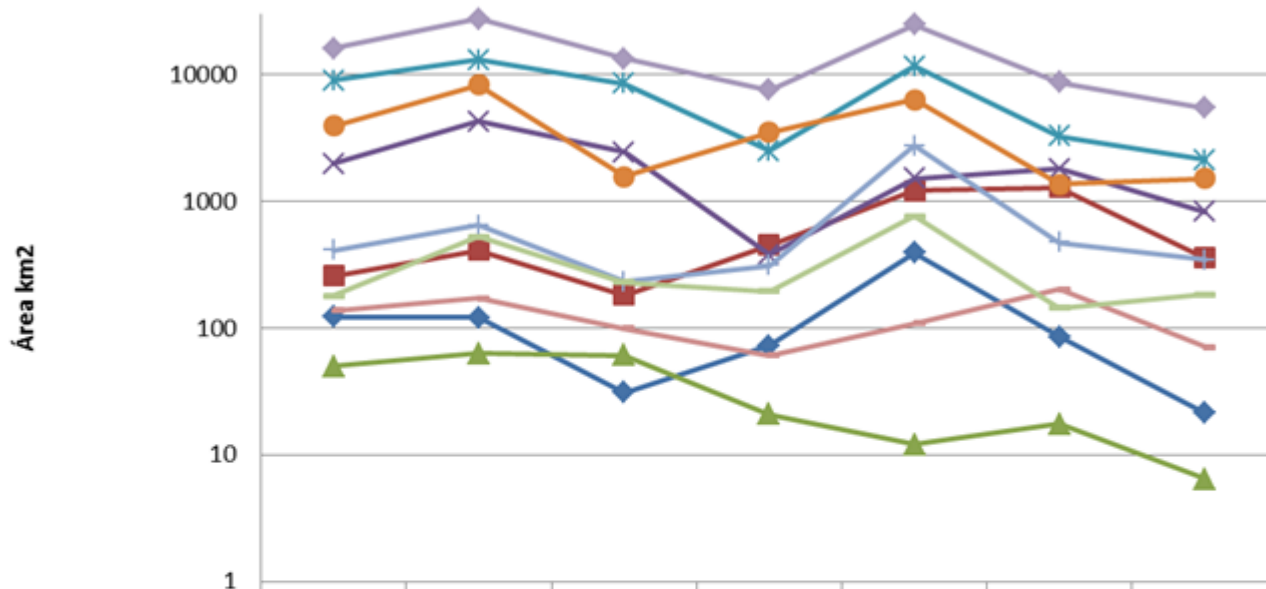
S10:35:00 O53:45:00



DEGRAD 2009 - Região de Nova Santa Helena/MT

Resultados consolidadas 2007 a 2013 (km²/ano)

Degradação Florestal 2007 a 2013 na Amazônia Legal (km²)



	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
◆ Acre	122	121	31	73	391	85	21
■ Amazonas	257	412	181	452	1209	1289	355
▲ Amapá	50	63	61	21	12	17	6
× Maranhão	1976	4230	2423	379	1511	1796	822
* Mato Grosso	8951	12987	8486	2496	11632	3273	2121
● Pará	3899	8264	1559	3488	6283	1359	1511
+ Rondônia	412	643	232	311	2745	471	343
— Roraima	137	171	99	60	109	201	71
— Tocantins	179	522	229	195	758	143	184
◆ Amazonia Legal	15983	27413	13301	7508	24650	8634	5434

Degradação florestal convertida em corte raso:

DEGRAD que virou PRODES (%)

UF	2007->2008	2008->2009	2009->2010	2010->2011	2011->2012	2012->2013
AC	10%	3%	6%	9%	2%	2%
AM	6%	2%	4%	2%	5%	1%
AP	9%	3%	1%	0%	0%	0%
MA	9%	2%	3%	3%	1%	1%
MT	10%	1%	1%	2%	1%	3%
PA	17%	2%	6%	4%	2%	9%
RO	26%	4%	7%	8%	6%	12%
RR	29%	0%	12%	6%	6%	2%
TO	11%	1%	1%	1%	2%	6%
AMZ LEGAL	12%	1%	2%	3%	2%	4%

Degradação florestal convertida em corte raso: DEGRAD que virou PRODES (%)

		Desmatamento PRODES Amz. Legal (%)					
		2008	2009	2010	2011	2012	2013
	2007	12%	2%	2%	2%	1%	2%
Degradação	2008	-	1%	2%	1%	1%	1%
DEGRAD	2009	-	-	2%	2%	2%	2%
Amz. Legal (%)	2010	-	-	-	3%	1%	2%
	2011	-	-	-	-	2%	2%
	2012	-	-	-	-	-	4%

Mapa consolidadas 2007 a 2013

