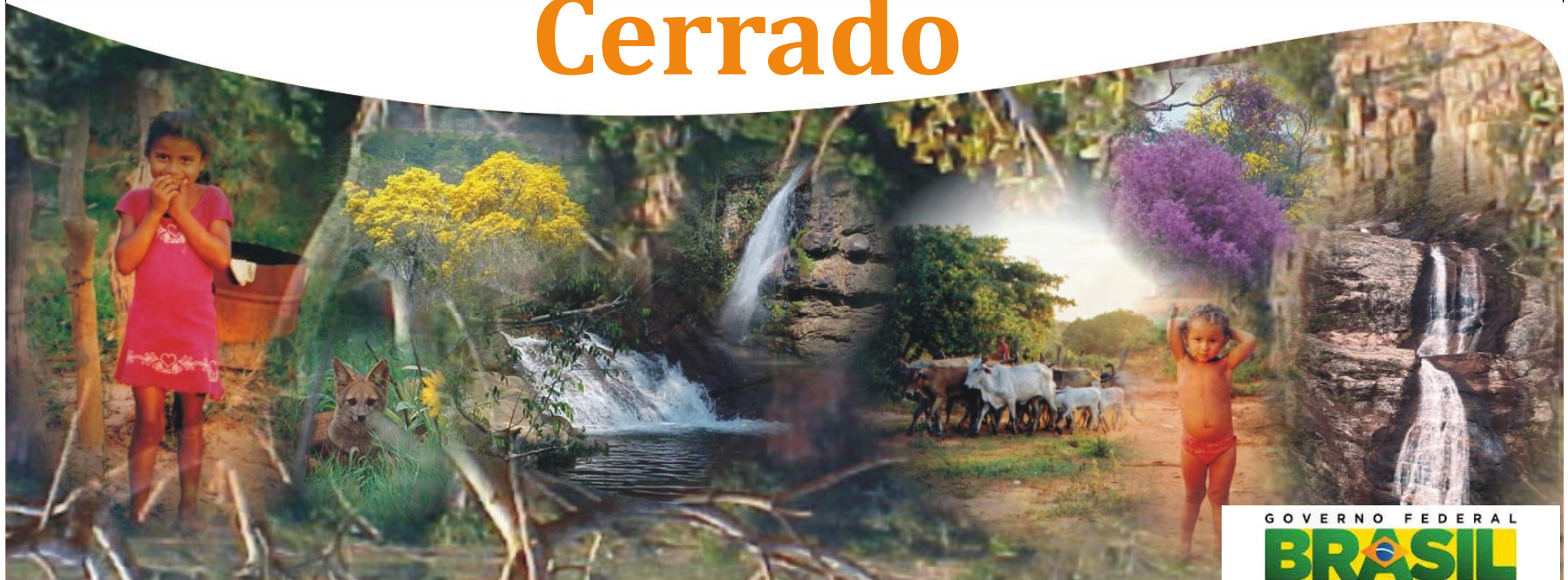
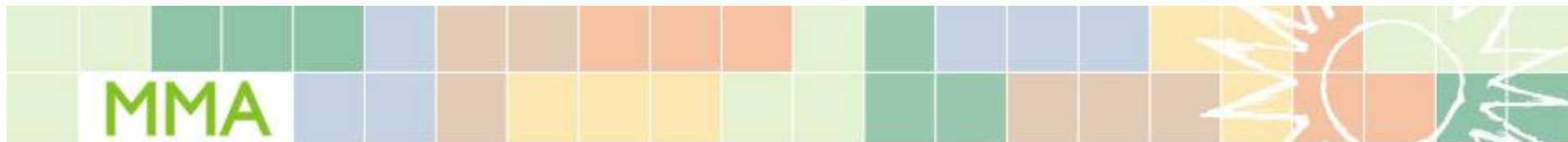




TerraClass

Cerrado





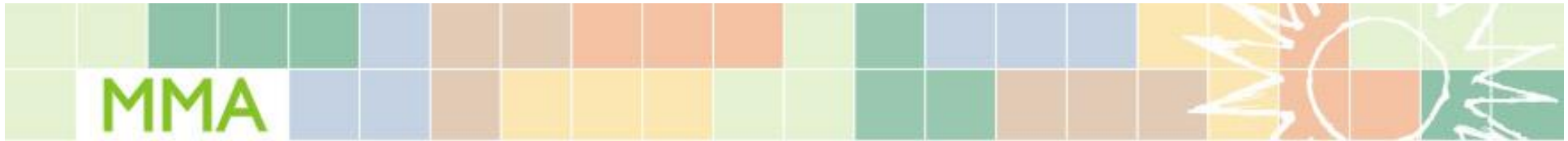
Ministério do Meio Ambiente
Secretaria de Biodiversidade e Florestas
Secretaria de Mudanças Climáticas e Qualidade Ambiental
Programa Iniciativa Cerrado Sustentável

Projeto TERRACLASS Cerrado

Mapeamento do Uso e Cobertura Vegetal do Cerrado

Instituições Executoras:



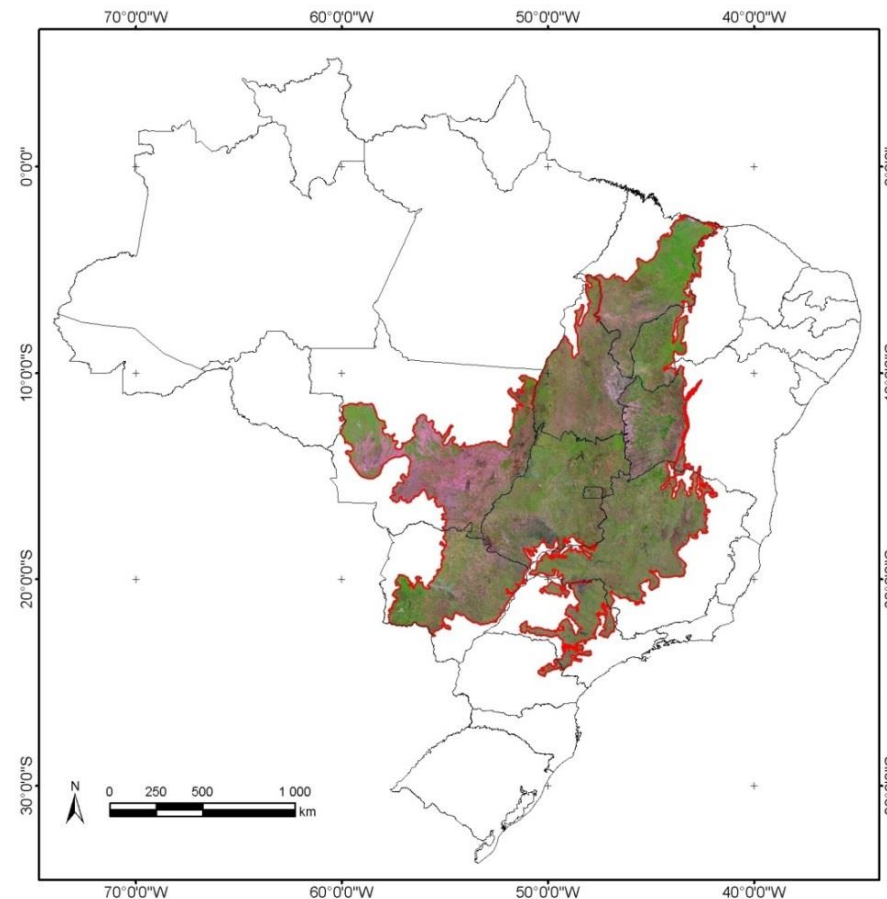


TERRACCLASS Cerrado: Contextualização

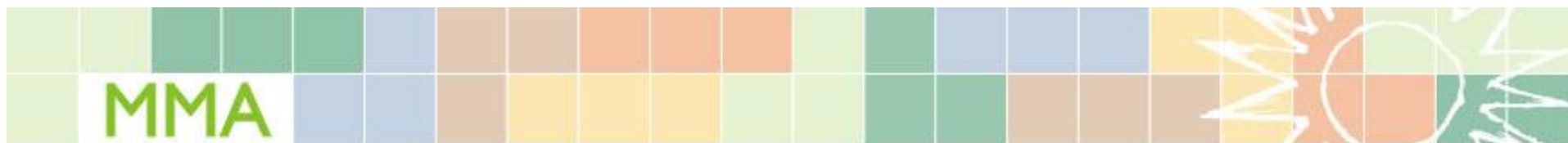
O Cerrado é a segunda maior região biogeográfica da América do Sul, ocupando cerca de 25% do território brasileiro (2.039.386 km²).



Informática Agropecuária
Monitoramento por Satélite
Cerrados
Amazônia Oriental



Mosaico Landsat na área do Bioma Cerrado



Contextualização:

Mudanças significativas no uso e ocupação das terras no Cerrado após a década de 1970. Cerrado passa a ser nova e importante fronteira agrícola brasileira,

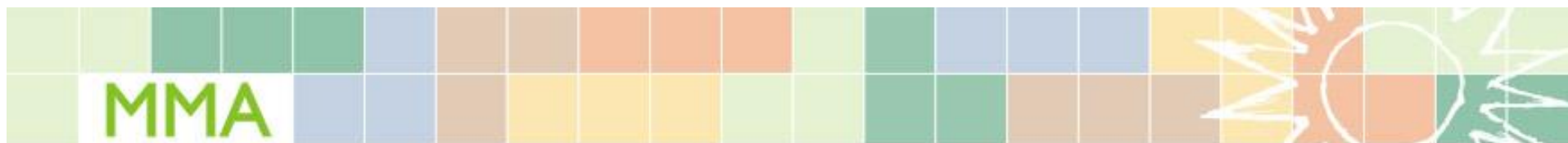
Aumento do desmatamento no bioma,

Cresce a pressão por monitoramento e controle do desmatamento,

Em 2005 é instituído o **Programa Iniciativa Cerrado Sustentável** visando o aumento da conservação da biodiversidade e melhoraria no manejo dos recursos naturais. Apoio a políticas para fortalecimento de instituições públicas e da sociedade civil envolvidas com a conservação ambiental,

Programa conduzido pelo **MMA** contando com recursos financeiros oriundos do Global Environment Facility (GEF) por meio do Banco Mundial e do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (Funbio).





Contextualização:

Em 2013, o MMA fomentou a união de um grupo de instituições públicas para realizar a primeira versão do projeto **Mapeamento do Uso e Cobertura Vegetal do Cerrado – TERRACLASS Cerrado**.

Instituições Executoras:

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

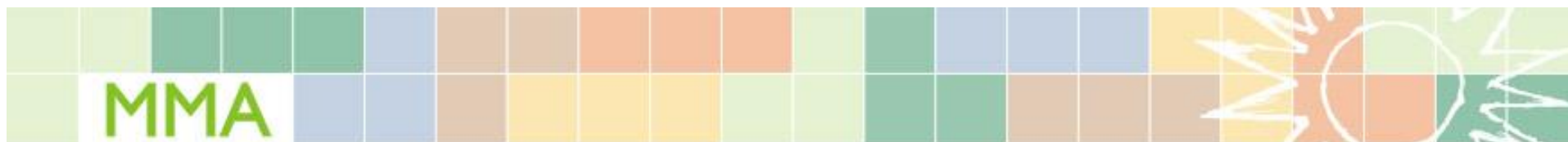
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA)

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)

Universidade Federal de Goiás (UFG)

Universidade Federal de Uberlândia (UFU)





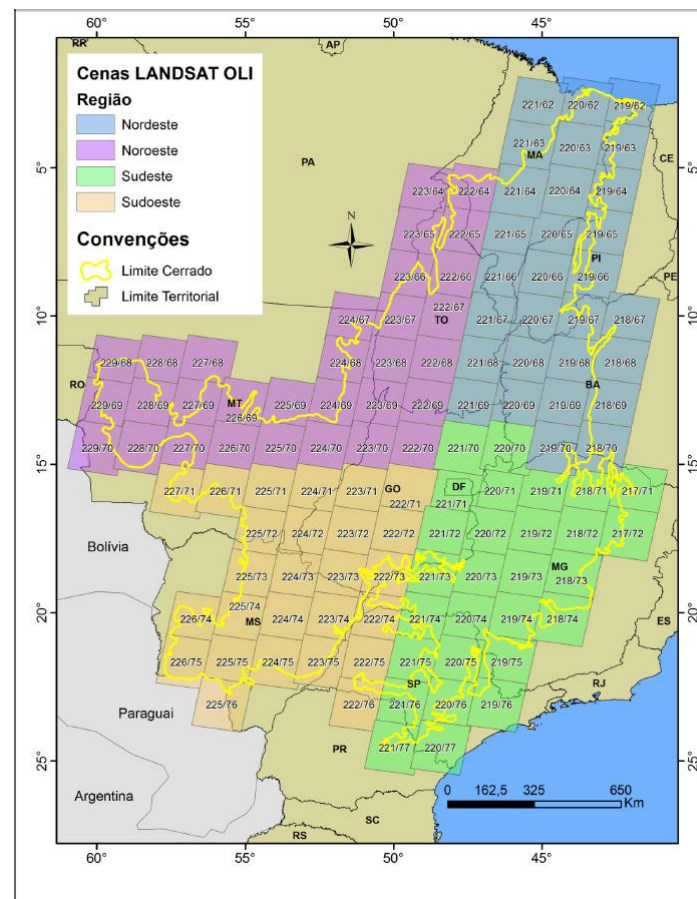
TERRACCLASS Cerrado:

Mapeamento do uso e cobertura da terra nas áreas desmatadas no Bioma Cerrado para o ano de 2013 com metodologia derivada do projeto **TerraClass Amazônia**,

Aprox. 121 cenas do Landsat 8/OLI.
Área mínima mapeável de 6.25 ha e escala cartográfica compatível com 1:250.000,

Início dos trabalhos: 02/2014 - Fim dos trabalhos: 06/2015 (previsão),

Força tarefa de 20 especialistas em SR: 5 Ibama, 6 Inpe, 6 Embrapa e 3 UFG (~ R\$ 1.8 milhões).

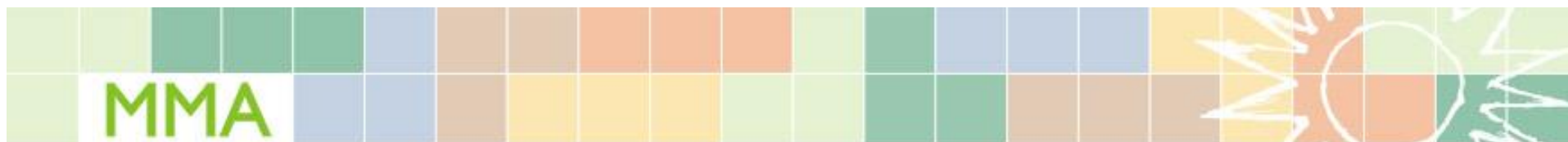


Distribuição das cenas Landat 8 no Bioma Cerrado



Informática Agropecuária
Monitoramento por Satélite
Cerrados
Amazônia Oriental

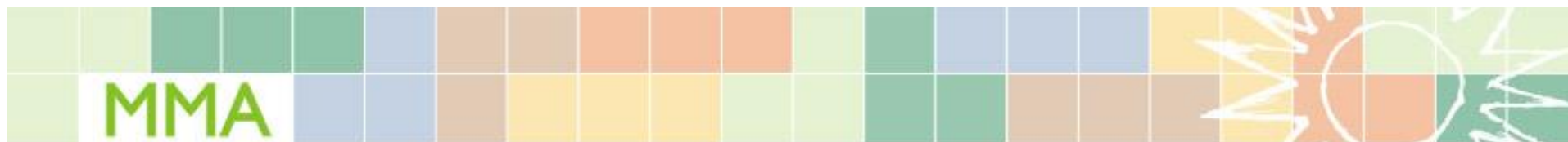




Legenda de mapeamento (classes/subclasses):

Natural	Antrópico	Não observado
Florestal Não Florestal (Savânico e Campestre) Natural nao vegetado (bancos de areia, afloramento rochoso) Corpos D´agua	Agricultura (perene e anual) Pastagem Silvicultura Mineração Urbano Mosaico de Ocupação Solo Exposto outros	Queimadas Nuvens Sombras de Nuvens





Resultados:

Macro classe	Classes	Área (km2)	%
Cobertura antrópica	Agricultura anual	174.179	8,54%
	Agricultura perene	64.237	3,15%
	Mineração	280	0,01%
	Mosaico de ocupações	2.344	0,11%
	Pastagem Plantada	600.840	29,46%
	Silvicultura	30.607	1,50%
	Solo exposto	3.609	0,18%
	Área Urbana	8.852	0,43%
	Outros	73	0,00%
Áreas Naturais	Vegetação Natural Florestal	418.840	20,54%
	Vegetação Natural Não Florestal	692.377	33,95%
	Área Natural não vegetada	2.630	0,13%
	Corpo d'água	15.025	0,74%
	Não observada	25.348	1,24%
	Total	2.039.243	100%

43,38%

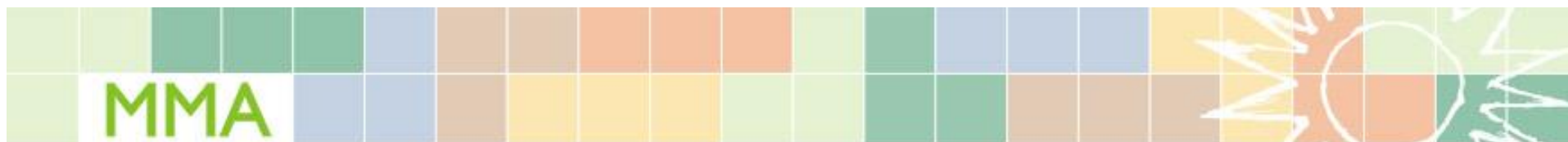
54,62%



Embrapa

Informática Agropecuária
Monitoramento por Satélite
Cerrados
Amazônia Oriental





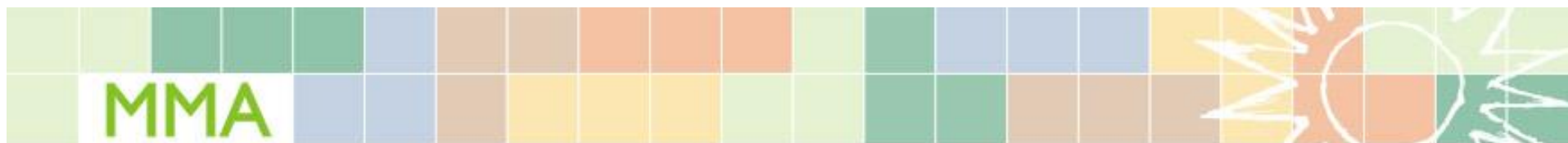
Resultados:

Estados	Macro classes				
	Antrópico		Natural		
	Km²	%	Km²	%	TOTAL Cerrado
MT	139.800	39%	215.400	60%	358.800
MG	167.200	50%	159.900	48%	333.700
GO	188.000	57%	137.700	42%	329.600
TO	64.200	25%	182.800	72%	253.200
MS	147.000	68%	67.900	31%	21.600
MA	43.600	21%	152.400	72%	212.100
BA	48.700	32%	101.800	67%	151.300
PI	14.900	16%	77.900	83%	93.400
SP	66.000	81%	13.800	17%	81.100
DF	3300	58%	2400	41%	5800
PR	2300	62%	1400	38%	3700
RO	0	2%	400	98%	500
TOTAL	885.000	43%	1.113.900	55%	2.039.200



Informática Agropecuária
Monitoramento por Satélite
Cerrados
Amazônia Oriental





Divisão dos trabalhos:

UFG: Seleção, pre processamento e segmentação das imagens, mapeamento das áreas urbanas, mineração e mosaico de ocupações,

IBAMA CSR: Mapeamento da vegetação natural (formações campestres, savanicas e florestadas) e pastagens,

INPE OBT e CRA: Mapeamento da vegetação natural (formações campestres, savanicas e florestadas) e silvicultura. Metodologia para validação,

EMBRAPA MONITORAMENTO POR SATÉLITE: Mapeamento da agricultura perene,

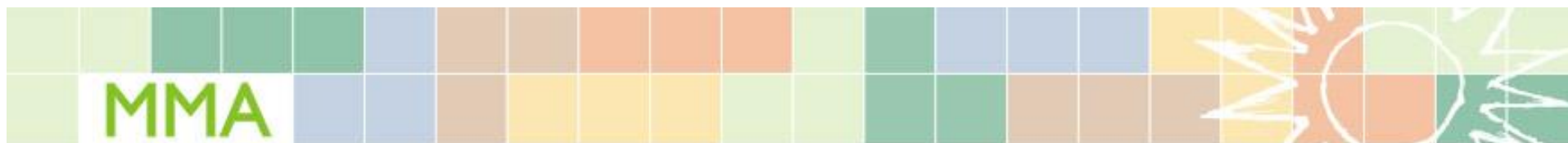
EMBRAPA INFORMÁTICA AGROPECUÁRIA: Mapeamento da agricultura anual,

UFU: Validação final do mapeamento.



*Informática Agropecuária
Monitoramento por Satélite
Cerrados
Amazônia Oriental*

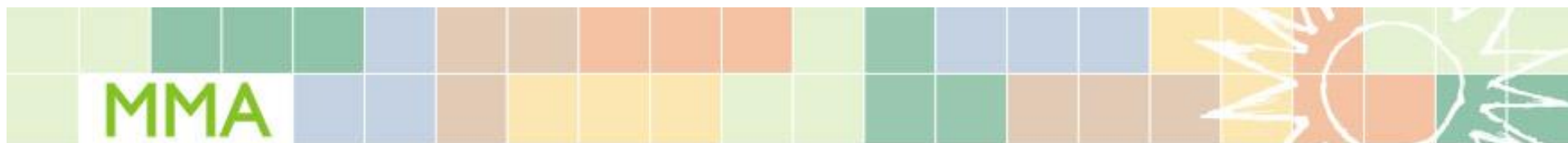




Metodologia: UFG

- À Seleção e download das imagens do Landat 8/OLI do site Earth Explorer (USGS),
- À Conversão das bandas 4 (Red), 5 (NIR) e 6 (SWIR1) do Landat 8/OLI de nível de cinza (16 bits/pixel) para valores de reflectância aparente (topo da atmosfera) usando ENVI 5,
- À Segmentação das imagens (fator similaridade 0.015 e área mínima de 70 pixel ~ 6.25 ha) usando SPRING v. 5.2,
- À Exportação/disponibilização dos dados vetoriais gerados em shapefile e das imagens em geotiff,
- À Correção da topologia usando ArcGIS 10,
- À Mapeamento, via interpretação visual, das áreas urbanas, mineração e mosaico de ocupações,
- À Edição manual para minimizar erros de comissão e omissão.

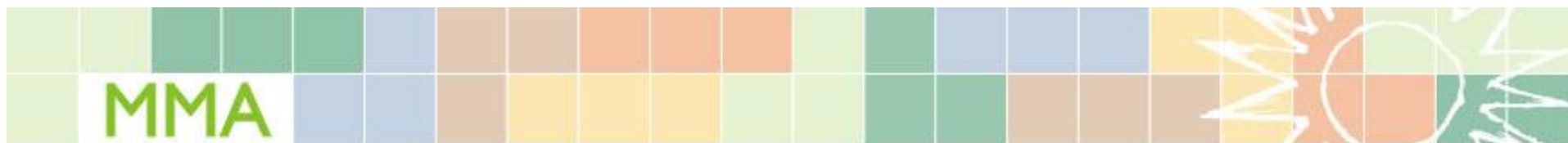




Metodologia: IBAMA

- Å Classificação através de método supervisionado (algoritmo distância de Mahalanobis) aplicada aos vetores da segmentação gerados pela **UFG** visando identificação das classes: 1) Natural, 2) Antrópico, 3) Afloramento rochoso, 4) Água e 5) Não Observado,
- Å Classificação, através de método não supervisionado (algoritmo ISOSEG) das fisionomias naturais em: 1) Formações florestais, 2) Savânicas, 3) Campestres e 4) Áreas naturais não vegetadas,
- Å Mapeamento das áreas de pastagem,
- Å Edição manual para minimizar erros de comissão e omissão.

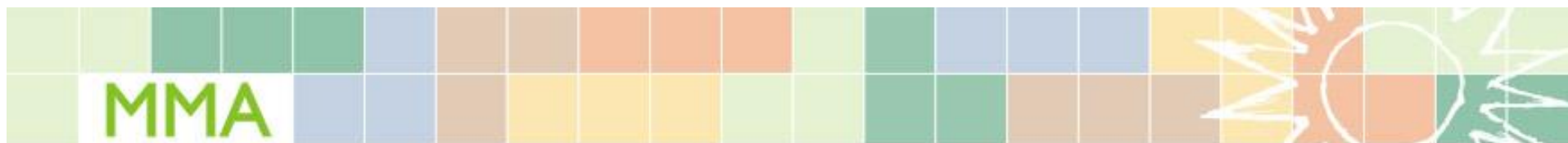




Metodologia: INPE

- Â Classificação, através de método não supervisionado (algoritmo ISOSEG), aplicada aos vetores da segmentação gerados pela **UFG** visando identificação das classes: 1) Natural, 2) Antrópico, 3) Afloramento rochoso, 4) Água e 5) Não Observado,
- Â Classificação, através de método não supervisionado (algoritmo ISOSEG) das fisionomias naturais em: 1) Formações florestais, 2) Savânicas, 3) Campestres e 4) Áreas naturais não vegetadas,
- Â Classificação, através de classificação não supervisionada (algoritmo ISOSEG) das áreas de silviculturas,
- Â Edição manual para minimizar erros de comissão e omissão.

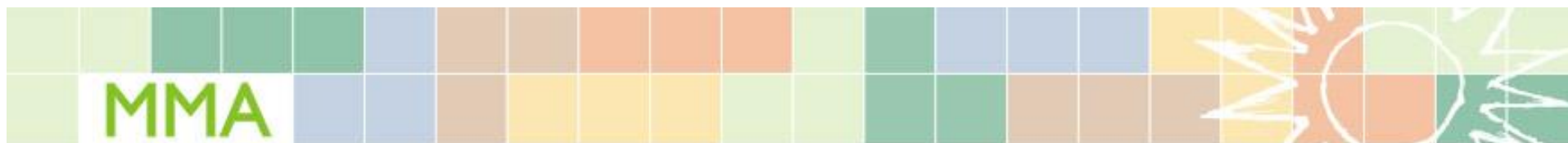




Metodologia: EMBRAPA Monitoramento por Satélite

- À Classificação, via interpretação visual, aplicada aos vetores da segmentação gerados pela **UFG** visando identificação das áreas de agricultura perene,
- À Auxílio das máscaras fornecidas pelos projetos Canasat (RUDORFF et al., 2010), Cafesat (MOREIRA et al., 2008), análises geradas partir de séries temporais de Índice de Vegetação (NDVI) extraídas de imagens Terra/MODIS e Aqua/MODIS (250m) no intervalo entre os anos de 2001 e 2013, bases de dados do SomaBrasil (EMBRAPA) e dados de produção agrícola (IBGE, 2013).
- À Auxílio de imagens de alta resolução espacial da base do Google Earth e RapidEye (MMA). Auxílio de visualizadores de perfis de series temporais MODIS através dos serviços SATVeg (EMBRAPA) e Series View/LAF (INPE)
- À Edição manual para correção de erros de comissão e omissão.

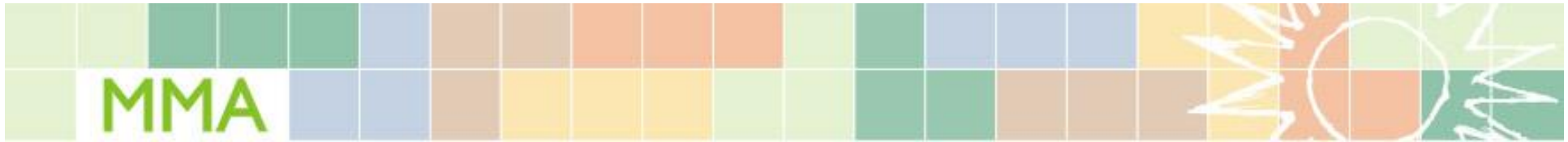




Metodologia: EMBRAPA Informática Agropecuária

- À Classificação aplicada aos vetores da segmentação gerados pela **UFG** visando identificação das áreas de agricultura anual com auxílio de “mascaras de agriculturas” geradas a partir de séries temporais de Índice de Vegetação (NDVI) extraídas de imagens Terra/MODIS e Aqua/MODIS (250m) no intervalo entre agosto de 2012 a julho de 2013,
- À Compatibilização entre as escalas da “mascara de agricultura” (250m) e vetores da segmentação extraídos das imagens Landsat 8 (30m),
- À Auxílio de imagens de alta resolução espacial da base do Google Earth e RapidEye (MMA),
- À Edição manual para minimizar erros de comissão e omissão.

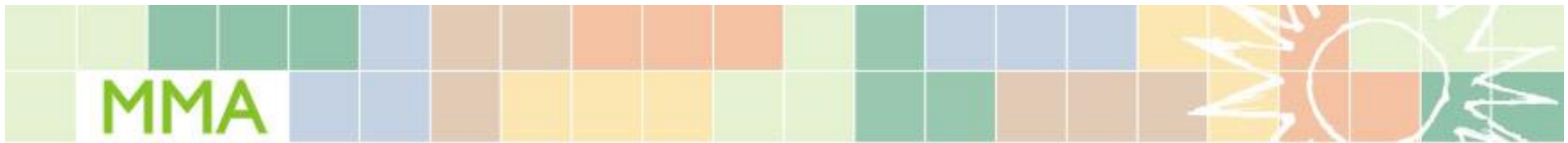




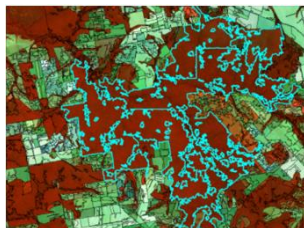
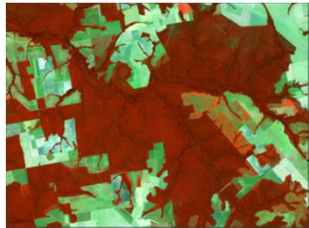
Metodologia: UFU

- À Qualificação de pontos aleatórios amostrais estratificados por classe de mapeamento,
- À Auxílio de página internet específica com visualização das imagens do Landsat 8, Google Earth e RapidEye (MMA), além de acesso a série temporal de Índice de Vegetação (EVI2) extraídas de imagens Terra/MODIS .

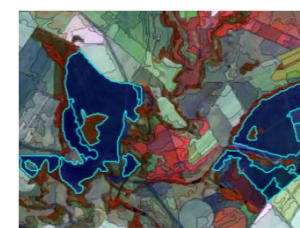
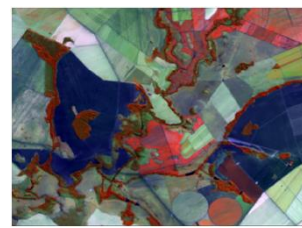




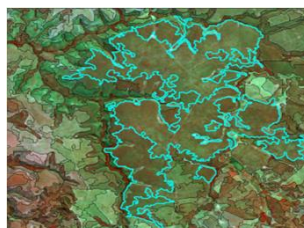
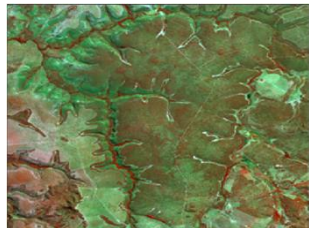
Principais classes do mapeamento:



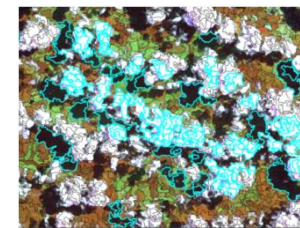
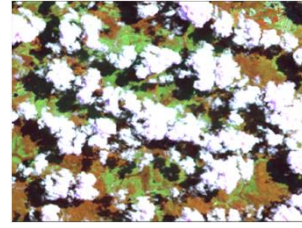
Natural
(Florestal)



Não observado
(Queimada)



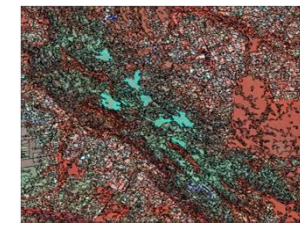
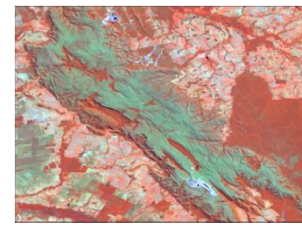
Natural
(Savânico)



Não observado
(Nuvem)



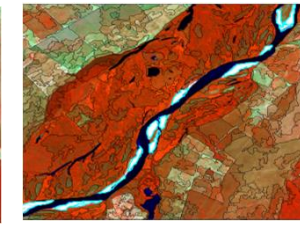
Natural
(Campestre)



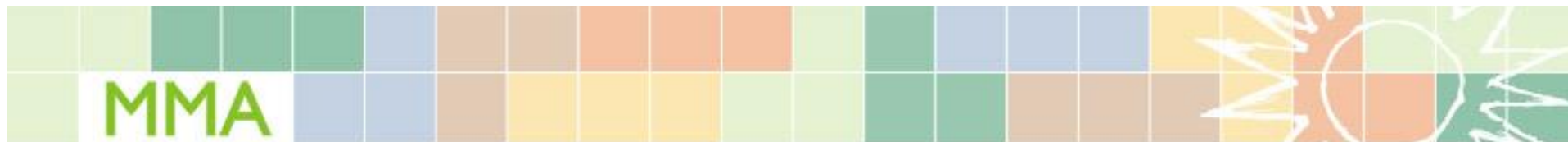
Natural não
vegetado
(Afloramento
rochoso)



Antrópico
(Silvicultura)



Natural não
vegetado
(Bancos de areia)



Principais classes do mapeamento:



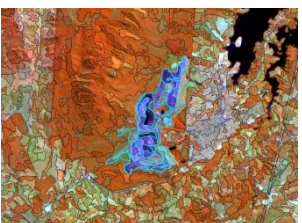
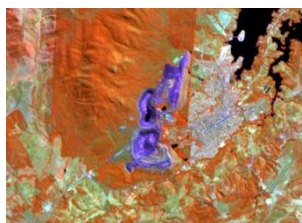
Agricultura
Anual



Agricultura
Perene



Mosaico de
ocupações



Mineração

Ferramenta de validação:

Seleção dos pontos

Pontos amostrais para validação

Imagens auxiliares do L8 e RapidEye

Formulário para classificação

Série temporal EVI2 Terra/Modis

Projeto TerraClass Cerrado - Validador

www.dpi.inpe.br/tccerrado/tccerrado.php

Layers

Lat, Lon (-14.0366, -45.8938)

Google

Imagens ©2015 Cnes/Spot Image, DigitalGlobe, 100 m

Modis Times Series -14.03830575000000 -45.8874157400000

Lista dos pontos dessa consulta: 39 sendo 39 já avaliados (aprox. 16.3 min. gastos na avaliação)

Nr	UF	Cena L8
308	BA	220/70
551	BA	220/70
554	GO	220/70
863	GO	220/70
897	BA	220/70
1117	GO	220/70
1187	GO	220/70
1378	BA	220/70
1388	GO	220/70
1473	BA	220/70
1540	BA	220/70
1672	BA	220/70
1690	GO	220/70
1767	GO	220/70
1853	GO	220/70
2033	GO	220/70
2089	BA	220/70
2113	BA	220/70
2194	GO	220/70
2229	GO	220/70
2237	GO	220/70
2252	MG	220/70
2300	BA	220/70
2402	GO	220/70

Ponto nr: 308 com 8.89 ha (-14.0383, -45.8874)

Município/UF (WRS L8): Jaborandi/BA (220/70)

Classe Avaliador: Silvicultura

Informação Adicional:

Confiança: Alta

Classe:

- Florestal
- Savanico
- Campestre
- Pastagem
- Agricultura anual
- Agricultura perene
- Silvicultura
- Natural não vegetado
- Área urbana
- Mosaico Ocupações
- Solo exposto
- Mineração
- Água
- Não Observado
- Outros

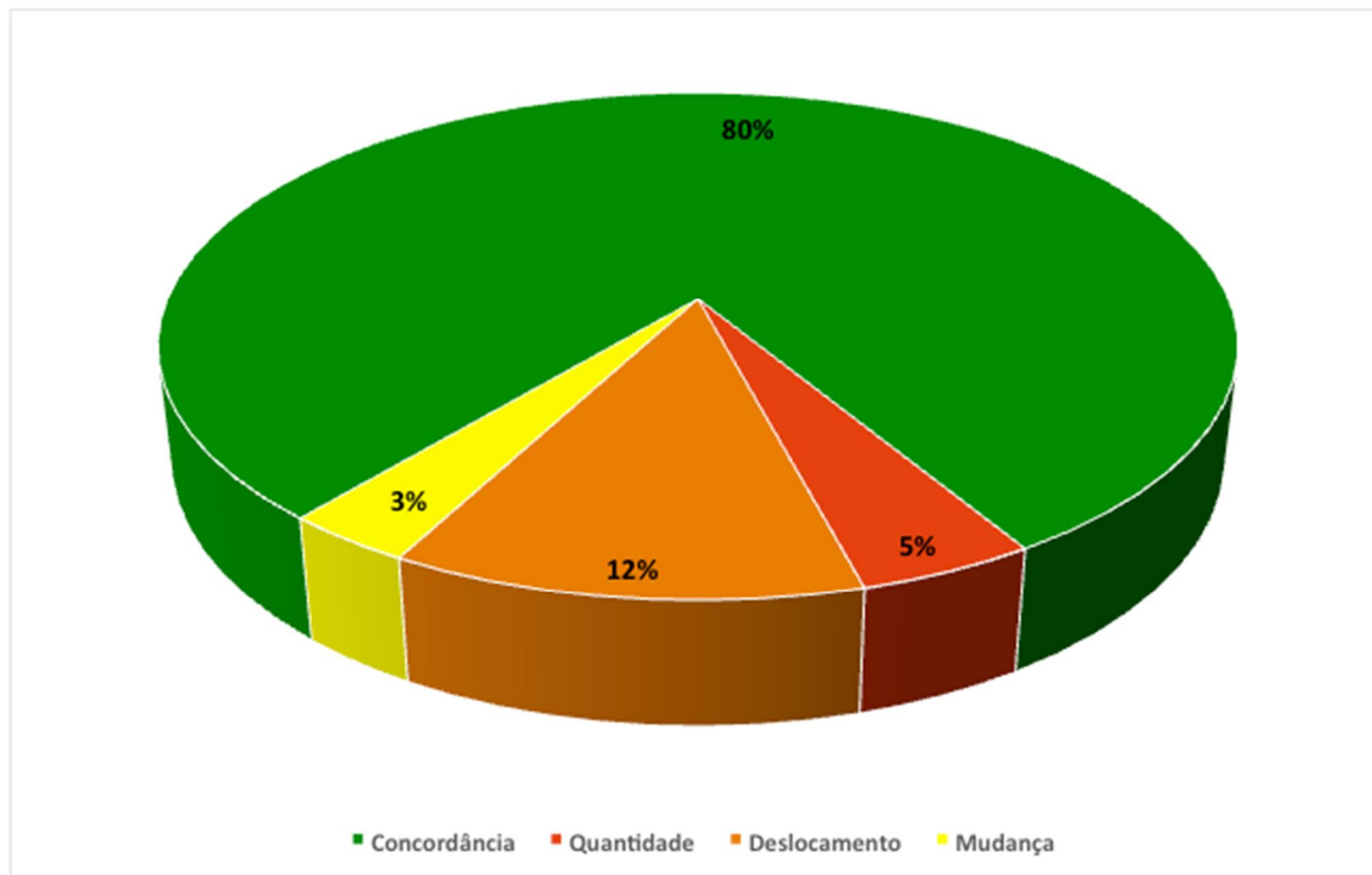
Eventual confusão com:

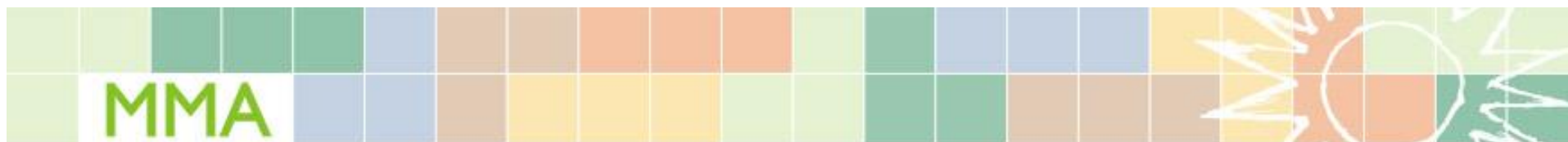
- Florestal
- Savanico
- Campestre
- Pastagem
- Agricultura anual
- Agricultura perene
- Silvicultura
- Natural não vegetado
- Área urbana
- Mosaico Ocupações
- Solo exposto
- Mineração
- Água
- Não Observado
- Outros

Explicação adicional (opcional):

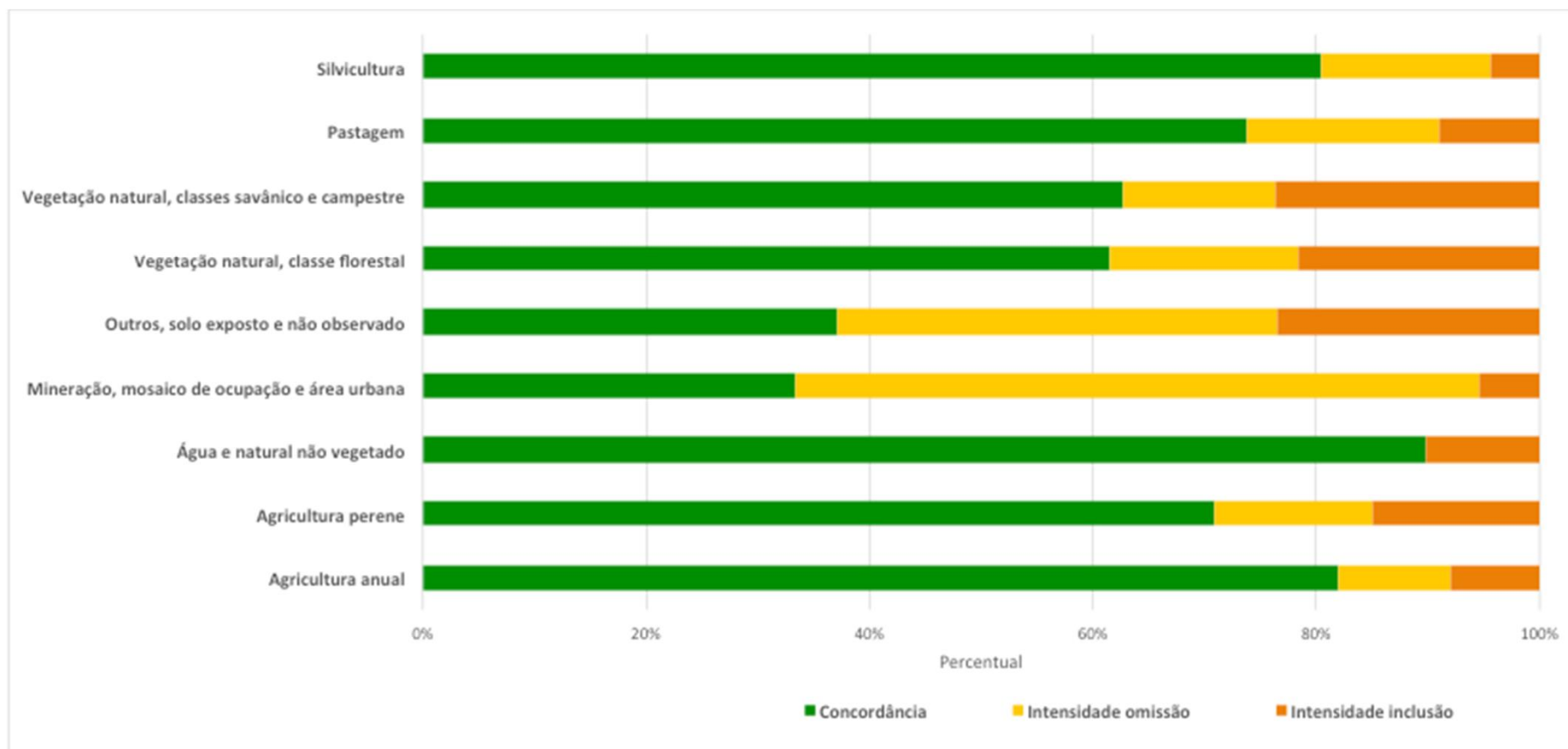
Submeter

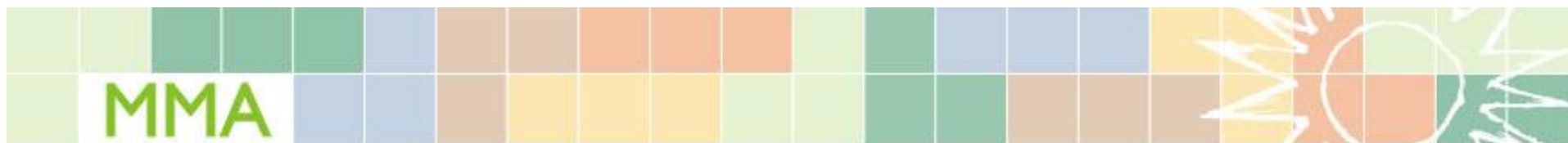
Exatidão do mapeamento:





Extadidão do mapeamento por classe:

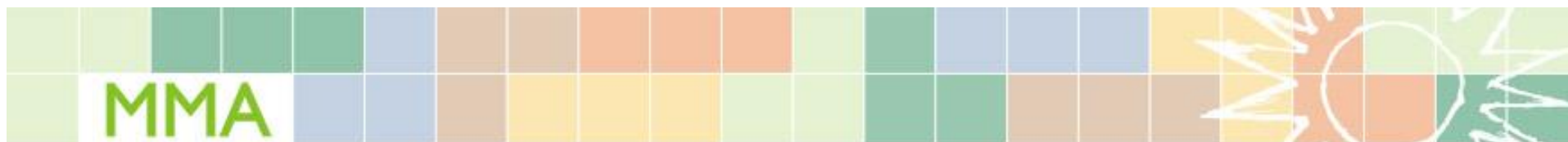




Conclusões:

- Å 54% de vegetação nativa no Cerrado
- Å 13,5 % de agricultura e 29,5 de pastagem no Cerado
- Å Região norte do cerrado ainda apresenta média de 73% de vegetação natural
- Å Precisão geral elevada > 80 % para um primeiro mapeamento
- Å Adotar a avaliação de exatidão como procedimento padrão nos mapeamentos de desmatamento e uso das terras
- Å 73% da cobertura e uso das terras do Brasil mapeados na escala 1:250.000





Contatos:

Nome	Instituição	Email
Dr. Carlos Scaramuzza	MMA	carlos.scaramuzza@mma.gov.br
Dr. Francisco Oliveira	MMA	francisco.oliveira@mma.gov.br
Dr. Edson Sano	IBAMA	edson.sano@ibama.gov.br
Dr. Dalton Valeriano	INPE	dalton@dsr.inpe.br
Dr. Alexandre Coutinho	EMBRAPA	alex.coutinho@embrapa.br
Dr. Edson Bolfe	EMBRAPA	edson.bolfe@embrapa.br
Dra. Elaine Silva	UFG	elainesilvaufg@gmail.com
Dr. Roberto Rosa	UFU	rrosa.geo@gmail.com

