

Nota Técnica – Correção da máscara do PRODES

1) Introdução:

Inicialmente a metodologia adotada pelo projeto PRODES para detecção dos polígonos de desmatamentos foi baseada em foto interpretação visual de aproximadamente 220 cenas/ano do satélite Landsat 5 TM, coloridas, impressas em papel fotográfico na escala 1:250.000. Após a interpretação os polígonos eram digitalizados manualmente no Sistema de Informação Geográficas (SGI) desenvolvido pela Divisão de Processamento de Imagens (DPI) do INPE. Esta forma de atuação foi empregada durante o período 1988 a 2000 e recebeu o nome de PRODES Analógico.

Entre 2000 e 2005, o INPE passou a adotar o processo de interpretação via classificação digital assistida pelo computador para fazer a identificação das áreas desmatadas. Todo processamento das imagens de satélite, desde o seu georreferenciamento, classificação, edição e confecção do mapa final era feito pelo Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING) também desenvolvido pela DPI. Esta fase do projeto ficou conhecida como PRODES Digital para distingui-la do processo anterior.

Após 2005, houve uma grande mudança na forma de gerenciar as informações do projeto. Todos os programas de monitoramento da alteração da cobertura florestal da Amazônia passaram a utilizar um novo sistema de informações geográficas chamado TerraAmazon. No PRODES voltou-se a utilizar a foto interpretação, mas digitalizando os polígonos diretamente na tela do computador.

2) Correção geométrica das imagens:

Todo processo de mapeamento executado pelo PRODES é altamente dependente de uma boa correção geométrica das imagens de satélite e seu perfeito casamento com a base vetorial produzida, o que nem sempre foi possível em função da metodologia empregada em cada uma das fases do projeto e suas limitações.

No início, o processo de georreferenciamento era feito registrando-se as imagens de satélite com cartas topográficas na escala 1:100.000 ou 1:250.000, através da aquisição de pontos de controle. No registro, associam-se as coordenadas da imagem (linha, coluna) com as coordenadas geográficas (latitude, longitude) das cartas topográficas.

Entre 2000 e 2005 passou-se a adotar o georreferenciamento do tipo imagem x imagem, onde a imagem georreferenciada no ano anterior era utilizada como referência para o georreferenciamento da imagem do ano subsequente. Entre 2005 e 2013, adotou-se o georreferenciamento usando como base de referência as imagens ortorretificadas do satélite Landsat 5/7 TM ano 2000 produzidas pelo projeto Geocover da NASA.

Após 2013, com o lançamento do satélite Landsat 8 OLI, passou-se a utilizar estas imagens já ortorretificadas fornecidas pelo Centro de Dados de Sensoriamento Remoto (CDSR) do INPE e pelo *United States Geological Survey (USGS)*.

3) Máscara:

O PRODES trabalha com o conceito de máscara vetorial cumulativa, ou seja, todos os desmatamentos identificados vão sendo agregados em uma máscara única, evitando-se assim que desmatamentos já mapeados no passado sejam mapeados e contabilizados novamente nos anos subsequentes.

O perfeito casamento desta máscara com as imagens de satélite é necessário para que os mapas produzidos tenham qualidade cartográfica aceitável. Porém como o processo de georreferenciamento das imagens ao longo da vida do projeto variou bastante, deslocamentos entre as imagens e a base vetorial produzida pelo PRODES foram inevitáveis neste período. Nos últimos anos percebeu-se um deslocamento entre a máscara do PRODES e as imagens de satélite, principalmente as imagens ortorretificadas do Landsat 8.

4) Ajuste da máscara:

Em 2015 o INPE tomou a decisão de promover o ajuste de toda máscara vetorial do PRODES, tomando-se como base de referência as imagens ortorretificadas do Landsat 8 do ano de 2013.

De início foi necessário agregar toda base de desmatamento já mapeado até 2013 em um único *layer* (operação do tipo *dissolve*), ou seja, todos os polígonos identificados ano a ano até 2013 agora formam uma única máscara¹. Posteriormente, com base na nova máscara, corrigiram-se os deslocamentos dos polígonos de 2014 e digitalizaram-se os novos polígonos de 2015, 2016, 2017...

Para cada cena Landsat 8 calculou-se um fator de deslocamento entre a máscara vetorial agregada e a imagem referência propriamente dita. Estabelecido este fator, aplicou-se o deslocamento na base em duas direções (X e Y). A tabela abaixo informa o fator de deslocamento utilizado para cada cena:

pathrow	desl_X (m)	desl_Y (m)	pathrow	desl_X (m)	desl_Y (m)
160	0	120	22668	-60	60
162	0	0	22669	-120	0
163	-60	60	22670	-60	90
164	0	120	22671	-60	30
165	-60	60	22672	-90	90
166	-90	90	22761	-60	60
260	-90	90	22762	-90	90

¹ Em 2017 foi possível reprocessar esta máscara, principalmente para atender demandas do setor de controle da cadeia produtiva da carne e soja. A base de dados poligonal de 2008 a 2012 foi recuperada e ajustada com conforme metodologia aqui descrita e passou a fazer parte da nova máscara. Ou seja, nos dados do PRODES a partir de 2017 é possível identificar ano a ano todos os polígonos após 2008.

261	-90	90	22763	-90	90
262	-60	30	22764	-60	90
263	-90	120	22765	-60	60
264	-90	90	22766	-60	60
265	-60	60	22767	-60	120
266	-60	90	22768	-120	120
267	-90	120	22769	-90	60
268	-60	120	22770	-90	90
359	-60	60	22771	-90	60
360	-60	90	22859	-90	90
363	0	0	22860	-30	60
364	0	90	22861	-60	60
365	-90	90	22862	-120	120
366	-90	60	22863	-90	90
367	-60	150	22864	-60	90
368	0	120	22865	-60	60
459	0	0	22866	-60	60
460	-120	120	22867	-120	120
463	0	0	22868	-150	150
464	-30	60	22869	-90	120
465	-120	150	22870	-90	120
466	-60	60	22871	-90	240
467	-30	60	22962	0	120
563	-60	60	22963	-60	120
565	-60	60	22965	0	30
566	-60	60	22966	-120	60
665	-90	90	22967	-90	120
22064	-60	150	22968	-120	60
22067	-90	0	22969	-90	60
22163	-60	60	22970	-120	0
22164	-60	60	22971	-120	120
22262	-30	30	23061	0	0
22263	-60	90	23062	-60	90
22264	-30	30	23063	-30	90
22265	-60	30	23064	-90	150
22266	-90	90	23065	-90	60
22361	-60	60	23066	-60	60
22362	-60	60	23067	-120	90
22363	-30	30	23068	-90	60
22364	-60	90	23069	-60	-90
22365	-30	30	23159	-30	30
22366	-30	90	23160	-60	60
22367	-90	90	23161	-90	90
22368	-60	90	23162	-90	90
22371	-150	120	23163	-60	120



22461	-60	90	23164	-30	60
22462	-60	60	23165	-60	90
22463	-60	60	23166	-90	60
22464	-60	60	23167	-90	60
22465	0	0	23168	-60	30
22466	0	60	23169	-60	0
22467	-90	120	23258	-60	60
22468	-120	90	23259	-30	30
22469	0	0	23260	-90	60
22470	-90	90	23262	0	0
22562	0	0	23263	-30	30
22563	0	0	23264	-90	90
22564	-60	30	23265	-30	0
22565	-60	60	23266	-30	60
22566	0	60	23267	0	120
22567	-60	150	23268	-90	120
22568	-90	90	23269	-30	90
22569	-60	60	23358	0	0
22570	0	0	23359	0	60
22571	0	0	23360	-30	30
22572	-120	180	23361	0	60
22661	-60	60	23362	-60	0
22662	-60	30	23363	-30	30
22663	-90	60	23364	0	0
22664	-30	30	23365	-60	60
22665	-30	30	23366	-90	60
22666	0	60	23367	-90	90
22667	-90	120	23368	-60	60

São José dos Campos, 31 de julho de 2017.