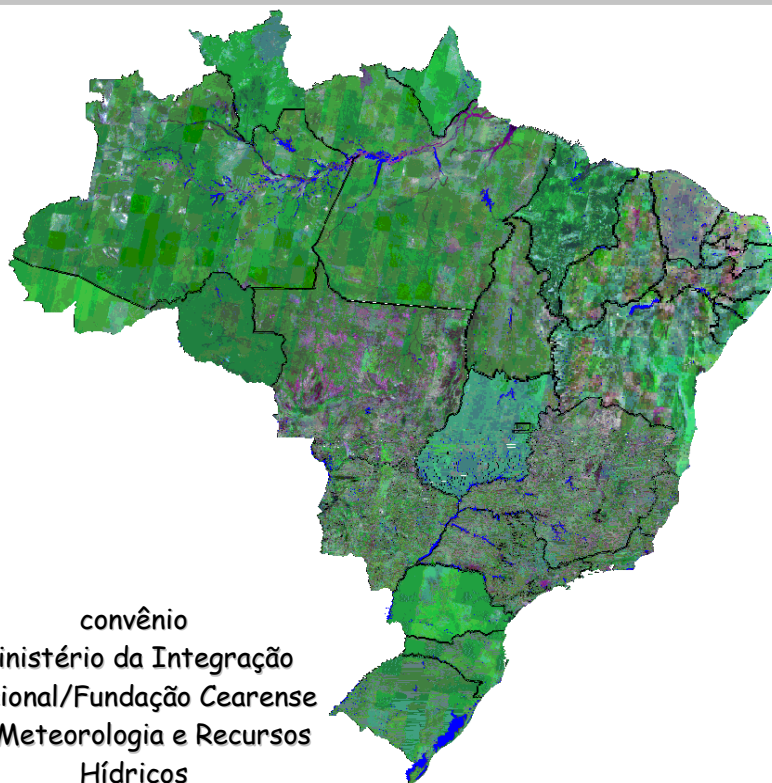


MAPEAMENTO DOS ESPELHOS D'ÁGUA DO BRASIL



Abril/2008

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO
SUPERIOR

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS
HÍDRICOS - FUNCEME

CONVÊNIO N° 00535/2005 - MI/FUNCEME

RELATÓRIO TÉCNICO
MAPEAMENTO DOS ESPELHOS D'ÁGUA DO
BRASIL

Execução
Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos - FUNCEME

ABRIL/2008

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente: Luiz Inácio Lula da Silva

Vice-Presidente: José Alencar Gomes da Silva

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Ministro: Geddel Quadros Vieira Lima

Secretário de Infra-estrutura Hídrica: João Reis Santana Filho

Diretor do Departamento de Projetos e Obras Hídricas: Marcelo Pereira Borges

Diretor do Departamento de Desenvolvimento Hidroagrícola: Ramon Flávio Gomes Rodrigues

Diretor do Departamento de Projetos Estratégicos: Francisco Campos de Abreu

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Diretor-Presidente: José Machado

Diretor da Área de Projetos: Bruno Pagnoccheschi

Diretor da Área de Informação: Dalvino Troccoli Franca

Diretor da Área de Planejamento, Gestão e Capacitação: Dalvino Troccoli Franca

Diretor da Área de Regulação: Oscar de Moraes Cordeiro Netto

Superintendente da Superintendência de Gestão da Informação – SGI: Sérgio Augusto Barbosa

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Governador: Cid Ferreira Gomes

SECRETARIA DA CIÊNCIA TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO SUPERIOR

Secretário: René Teixeira Barreira

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS

Presidente: Eduardo Sávio Passos Rodrigues Martins

Presidente: Eduardo Sávio Passos Rodrigues Martins

Diretor Técnico: Luciana César Torres de Melo Lima

Diretor Administrativo: Sandra Maria Maia Costa

Gerente do Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambientais: Margareth Sílvia Benício de Souza Carvalho

EXECUÇÃO

EQUIPE TÉCNICA DA FUNCEME

Eduardo Sávio Passos Rodrigues Martins – Doutor em Eng^a Civil e Ambiental
Margareth Sílvia Benício de Souza Carvalho – Mestre em Agronomia
Ana Maria Lebre Soares – Mestre em Geografia
Zilnice Maria Lebre Soares – Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente
Gleuba Maria Borges de Souza Carvalho – Mestre em Geografia
Sonia Barreto Perdigão de Oliveira – Mestre em Geografia
Raimunda Neuma Segundo da Costa - Especialista em Gestão da Qualidade Ambiental

BOLSISTAS

Luiz Carlos Guerreiro Chaves - Mestre em Irrigação e Drenagem
Daiane Abreu de Sousa - Técnica em Edificações
Anderson Wendell da Silva Carvalho - Técnico em Edificações
Daniel Alam Castro - Técnico em Edificações
Francisco Rafael de Araújo Oliveira - Técnico em Edificações
Hebert Evaristo Rodrigues - Superior em Matemática
Francisco de Assis Jorge de Oliveira - Mestre em Engenharia Civil
José Edsnael da Cruz Silva - Técnico em Edificações
José Ronnylson Santos dos Anjos - Tecnólogo em Automação Industrial
Luiz Antônio Araújo Gonçalves - Geógrafo
Raimundo Mário da Silva Pinheiro - Técnico em Edificações
Sérvulo Fernandes Cunha - Geógrafo

CONSULTOR

Mauro Santos de Melo – Mestre em Recursos Hídricos

SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL

Rogério de Abreu Menescal – Doutorando em Recursos Hídricos, UFC
Daniel Sosti Perini – Mestrando em Geotecnia, UnB

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

Sergio Augusto Barbosa –
Morris Scherer-Waren – Mestre em Sensoriamento Remoto

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Quadrículas LandSAT Geocover.....	14
Figura 2 – Imagem LandSAT Geocover.....	14
Figura 3 – Página Inicial do INPE para aquisição das imagens CBERS.....	19
Figura 4 – Página inicial do INPE com amostra da imagem CBERS em datas diferentes.	19
Figura 5 – Tela de seleção para o “download” das cenas CBERS através do site: http://www.dgi.inpe.br/CDSR/	20
Figura 6 – Tela inicial do ERDAS IMAGINE 9.0 mostrando a viewer.....	23
Figura 7 – Visualização da imagem LandSAT 7 Geocover Nativa.....	24
Figura 8 – Informações de projeção da imagem LandSAT 7 GeoCover Nativa.....	25
Figura 9 – Informações de escolha da projeção da imagem LandSAT 7 Geocover.....	25
Figura 10 – Edição de projeção da imagem LandSAT 7 GeoCover.....	26
Figura 11 – Tela de definição da projeção original da imagem LandSAT 7 GeoCover....	26
Figura 12 – Definindo os parametros da projeção original da imagem LandSAT 7 GeoCover.....	27
Figura 13 – Parâmetros de reprojeção da imagem LandSAT 7 GeoCover.....	28
Figura 14 – Visualização da imagem LandSAT 7 GeoCover reprojetaada.....	29
Figura 15 – Tela de “Impot/Export” da imagem LandSAT 7 GeoCover.....	30
Figura 16 – Gráfico de distribuição percentual das imagens CBERS, por região do Brasil ³²	
Figura 17 – Parâmetros de correção das imagens CBERS através do “Image Restoration”.....	32
Figura 18 – Cena CBERS restaurada através do “Image Restoration”.....	33
Figura 19 – Inserindo as bandas para combiná-las em RGB 342 no formato IMG.....	34
Figura 20 – Criando um novo projeto através do módulo “Imagine AutoSinc”.....	35
Figura 21 – Entrada de dados do novo projeto.....	35
Figura 22 – Tela de georreferenciamento do ERDAS IMAGINE 9.0.....	36
Figura 23 – Preview da imagem georreferenciada.....	37
Figura 24 – Output da imagem georreferenciada.....	38

Figura 25 – Exportando a imagem georreferenciada de IMG para MrSID RGB	39
Figura 26 – Exportando a imagem georreferenciada de IMG para MrSID banda 4	40
Figura 27 – Distribuição das cenas CBERS que cobrem o território brasileiro.....	41
Figura 28 – Junção das cenas CBERS, destacando o contorno do Estado	68
Figura 29 – Opções de contraste da imagem CBERS no ERDAS IMAGINE 9.0.....	69
Figura 30 – Janela de edição RGB das imagens CBERS, no ERDAS IMAGINE 9.0.....	70
Figura 31 – Ausência de sobreposição entre CBERS vizinhas.....	71
Figura 32 – Janela de exibição do MosaicPro para geração do mosaico.....	72
Figura 33 – Configuração dos parâmetros para criação do mosaico.....	73
Figura 34 – Correção nas cores das imagens para composição do mosaico.....	73
Figura 35 – Subset image para recorte do mosaico	74
Figura 36 – Tela de escolha do arquivo AOI	74
Figura 37 – Mosaico das imagens CBERS 2 do território brasileiro	75
Figura 38 – Superposição das quadrículas CBERS sobre a Geocover “s-24-00_2000”	77
Figura 39 – Etapa de transformação do sistema de coordenadas através do ArcGIS.....	80
Figura 40 – Função de “Select By Location”, utilizada no processo de eliminação dos polígonos repetidos.....	81
Figura 41 – Distribuição dos polígonos por Zonas no ArcGis.....	81
Figura 42 – Banco de dados do <i>shape</i> Espelhos d'água do Brasil, com destaque para as informações do Espelho 1813	83
Figura 43 – Tela de Inicialização do Google Earth 4.0	84
Figura 44 – Processo de verificação dos Espelhos utilizando os softwares <i>GPS</i> <i>TracMackere</i> <i>Google Earth</i> . Após carregados no <i>GPS TrackMaker</i> (A) os Espelhos eram selecionados em grupos (B), exportados para o <i>Google</i> <i>Earth</i> (C) e verificada detalhadamente a qualidade de digitalização do contorno do Espelho (D).....	85
Figura 45A – Imagem CBERS 157-118 datada de 15/01/2006 com a área escura e digitalizada	86
Figura 45B – Imagem CBERS 158-118 (sobrepondo a imagem 157-118) datada de 09/04/2005 também mostrando a área escura	86
Figura 45C – Imagem LandsAT 7 GeoCover 2000 onde observa-se a área azul com um formato bem mais definido, porém uma resposta espectral semelhante a água	87

Figura 45D – Imagem do <i>Google Earth</i> 4.0 da área digitalizada, mostrando a linha de digitalização sobre o que seria o suposto espelho d'água. Na realidade trata-se de uma construção, cuja resposta espectral assemelhou-se a água nas imagens GeoCover e CBERS	87
Figura 46A - Imagem CBERS 154-114 datada de 04/06/2005 com a área escura e digitalizada como espelho	88
Figura 46B – Imagem do <i>Google Earth</i> 4.0 da área digitalizada, mostrando a linha de que na realidade trata-se de uma área com solo nu em meio à vegetação, cuja resposta espectral assemelhou-se à água na imagem CBERS	88
Figura 47A – Imagem CBERS 156-128 datada de 23/12/2005 com a o polígono de digitalização do “espelho d'água”	89
Figura 47B – Imagem LandSAT Geocover S-22-25-200, com a o polígono de digitalização do “espelho d'água”	89
Figura 47C – Imagem Google Earth do local onde estava localizado o suposto espelho d'água	90
Figura 48 – Distribuição espacial dos Espelhos D'água de 20 hectares pelo Brasil	93
Figura 49 – Distribuição dos tipos (natural/artificial) de reservatório de 20 hectares por Estado do Brasil	95
Figura 50 – Distribuição dos tipos (artificial/natural) de reservatórios de 20 hectares por Região do Brasil	96
Figura 51 – Distribuição dos tipos (artificial/natural) dos reservatórios de 5 hectares por Estado do Nordeste do Brasil	97
Figura 52 – Distribuição dos tipos (artificial/natural) dos reservatórios de 5 hectares no Nordeste do Brasil	97
Figura 53A – Mapa dos espelhos d'água de 5 ha do Nordeste do Brasil	98
Figura 53B – Mapa dos espelhos d'água de 5 ha do Estado do Ceará	98
Figura 53C – Mapa dos espelhos d'água de 20 ha do Nordeste do Brasil	98
Figura 54A – Carta-imagem com os espelhos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul-SP	99
Figura 54B – Mapa dos espelhos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul-SP	99
Figura 55A – Carta-imagem com os espelhos d'água do Estado de Alagoas	99
Figura 55B – Mapa dos com os espelhos d'água do Estado de Alagoas	99

Figura 56A – Carta-imagem com os espelhos d'água do Estado da Bahia 99

Figura 56B – Mapa dos espelhos d'água do Estado da Bahia 99

Figura 57 – Mosaico CBERS do Brasil 100

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação de cores da LandSAT GeoCover com outros tipos de composição.....	15
Tabela 2 – Principais características do satélite CBERS	17
Tabela 3 – Parâmetros orbitais do satélite CBERS	17
Tabela 4 – Parâmetros dos instrumentos imageadores	18
Tabela 5 – Distribuição, por Estado, das cenas CBERS nativas	31
Tabela 6 – Identificação, RMS e GCP das imagens CBERS georreferenciadas pela Funceme	42
Tabela 7 – Resumo estatístico do GCP das imagens CBERS georreferenciadas.....	64
Tabela 8 – Descrição das imagens CBERS georreferenciadas como Imagens Atualizadas.....	65
Tabela 9 – Relação das imagens CBERS georreferenciadas como Imagens complementares, utilizadas para confecção do mosaico	65
Tabela 10 – Significado dos Shapes do arquivo Espelhos d'água	78
Tabela 11 – Campos e respectivas informações que compõem o banco de dados dos Espelhos d'água do Brasil	82
Tabela 12 – Distribuição dos Espelhos d'água de 20 hectares por Estado do Brasil	94

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

1. INTRODUÇÃO	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1. Características do Projeto GeoCover	13
2.2. Características das Imagens CBERS.....	16
2.3. Metodologias Aplicadas na Atualização de Bases Cartográficas com utilização de Sensoriamento Remoto	20
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	22
3.1. Georreferenciamento das Imagens CBERS.....	22
3.1.1. Download das imagens LandSAT 7 GeoCover Nativas.....	23
3.1.2. Reprojeção das imagens LandSAT 7 GeoCover Nativas	23
3.1.3. Download das imagens CBERS	30
3.1.4. Restauração das imagens CBERS	32
3.1.5. Combinação das bandas RGB 342 em um arquivo único formato IMG	33
3.1.6. Georreferenciamento das imagens CBERS a partir de pontos de controle das imagens LandSAT 7 GeoCover.....	34
3.1.7. Resultados obtidos com o georreferenciamento das imagens CBERS.....	40
3.1.8. Mosaicagem das imagens do satélite CBERS.....	67
3.1.8.1. Verificação e seleção das imagens.....	68
3.1.8.2. Verificação da sobreposição entre imagens	70
3.1.8.3. Mosaicagem das imagens por Estado	71
3.1.8.4. Recorte dos mosaicos	73
3.1.8.5. Vetorização dos espelhos d’água	75
3.1.9. Validação do produto vetorizado.....	79
3.1.10. Eliminação de polígonos e linhas repetidas	80
3.2. Banco de Dados no ArcGis	82
3.2.1. Utilizando o Google Earth 4.0.....	83
3.2.2. Particularidades observadas durante as correções.....	85
4. RESULTADOS OBTIDOS	91
5. CONSIDERAÇÕES FINAS	101
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	103

ANEXOS

1. INTRODUÇÃO

O mapeamento dos espelhos d'água do Brasil foi executado com o propósito de gerar informações para subsidiar ações de planejamento e gestão do setor de recursos hídricos e integrar a base de dados do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos (SNIRH). O estudo realizado através do Convênio Nº 00535/2005 de Cooperação Técnico Científica, envolvendo o Ministério da Integração Nacional - MI e a Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos – FUNCEME, identificou e quantificou todos os espelhos d'água do País, naturais e artificiais, com uma área superficial a partir de 20 hectares.

A FUNCEME, detentora de uma experiência de vários mapeamentos similares executados no Estado do Ceará, aceitou a execução deste projeto como mais um importante desafio, consciente de que se tratava de um estudo abrangente e inovador. Os processos metodológicos foram estabelecidos pela equipe executora juntamente com técnicos do MI e da Agência Nacional de Águas – ANA, direcionando as atividades de forma criteriosa no uso das técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento.

Este Relatório expressa de forma bastante detalhada, toda a sistemática empregada, desde as primeiras etapas até as análises, correções e produtos gerados. O objetivo é facilitar o entendimento dos processos executados, de forma que as técnicas empregadas possam ser facilmente assimiladas, utilizadas e até melhoradas em estudos posteriores.

Para a execução dos trabalhos técnicos foi elaborado, e aprovado pelo MI e ANA, um documento chamado “Guia para Elaboração das Cartas dos Espelhos d'água do Brasil” contendo a metodologia, que norteou todas as atividades desenvolvidas, desde a aquisição, georreferenciamento das imagens e vetorização dos espelhos d'água, até os resultados finais. Houve, no entanto, como já era de se esperar, adaptações e refinamentos necessários e imprescindíveis para que fossem atingidos os propósitos, observando sempre as normas e padrões exigidos. Portanto, este Relatório é um documento de registro técnico, onde estão citados os aplicativos utilizados, a metodologia desenvolvida e os processos realizados durante o período de execução do “Mapeamento dos espelhos d'água do Brasil” durante o período de 2006/2007 até meados de 2008.

Como ferramenta principal para o mapeamento foram utilizadas imagens do satélite Sino-Brasileiro, CBERS, por mostrarem grande potencial para a identificação visual de corpos d'água até a escala 1:50.000, sendo de fácil obtenção, gratuitas e com resolução espacial e temporal adequadas para o propósito deste trabalho. A idéia inicial era mapear todos os espelhos com área superficial a partir de 25 hectares, mas com a implementação dos trabalhos de interpretação, constatou-se que era possível um detalhe maior dos dados, ficando decidido que seriam mapeados todos os espelhos do Brasil com área superficial a partir de 20 ha. No Nordeste, dado o grande número de reservatórios de pequeno e médio porte, foram mapeados todos aqueles com área igual ou superior a 5ha. Para o recobrimento de todo o território nacional foram necessárias novecentas e vinte e cinco imagens, embora o trabalho tenha envolvido um número bem maior, para permitir a escolha de melhores imagens, minimizando problemas como a existência de cobertura de nuvens.

Vale ressaltar a importância das imagens de satélite neste tipo de atividade. Desde o lançamento do primeiro satélite de recursos terrestres, o LandSAT, em 1972, muito se progrediu no que se refere às pesquisas na área de meio ambiente e recursos naturais com a aplicação deste instrumento. O sensoriamento remoto, ou seja, a técnica de obtenção de informações sobre um objeto, uma área ou um fenômeno no Planeta Terra, sem o contato direto, assumiu grande importância na chamada “Era Moderna”. Alguns autores como Sausen (2008) afirmam que a observação da Terra por meio de satélites é a maneira mais efetiva e econômica de coletar os dados necessários para monitorar e modelar fenômenos, especialmente em países de grande extensão territorial, como o Brasil. Segundo a autora supracitada os dados de sensoriamento remoto têm se mostrado extremamente úteis para estudos e levantamentos de recursos naturais principalmente por sua visão sinótica; sua resolução temporal, que permite a coleta de informações em diferentes épocas do ano e em anos distintos, o que facilita os estudos dinâmicos de uma região; sua resolução espectral, que permite a obtenção de informações sobre um alvo na natureza em distintas regiões do espectro, acrescentando assim uma infinidade de detalhes sobre o alvo, além de sua resolução espacial, que possibilita a obtenção de informações em diferentes escalas, desde as regionais até locais.

Parte dos resultados aqui obtido já se encontra na base de dados do SNIRH, onde ficarão todas as informações geradas, contribuindo, ainda, na composição do Cadastro Nacional de Barragens (CNB). Associado ao mapeamento foi concebido um banco de dados constando dos seguintes atributos: localização territorial (UF, Município), localização geográfica (LATITUDE, LONGITUDE), área (ha) e perímetro (km) dos espelhos, identificação da cena da imagem utilizada na vetorização e o atributo do tipo de espelho: artificial (reservatório) ou natural (lagos, lagoas, outros). Só não consta ainda a toponímia, visto que se trata de uma atividade complementar, que poderia ser elaborada com a colaboração de cada estado, atualizando as cartas topográficas do IBGE-DSG-SUDENE, a exemplo do Ceará que foi concluído recentemente pela FUNCEME.

O mapeamento executado fornece a posição e a distribuição espacial dos espelhos d'água no território brasileiro, auxiliando no planejamento estratégico e na concepção de metodologias de gerenciamento hídrico no País. Como benefícios adicionais, os dados gerados poderão contribuir para a realização de inúmeras atividades técnicas em favor do setor de recursos hídricos, ressaltando-se os estudos de riscos potenciais e de interferência hidrológica; a localização de obras de infra-estrutura (cidades, vilas, projetos de irrigação, etc.) à jusante dos reservatórios; a identificação de espaços para a construção de novos reservatórios; a otimização de usos múltiplos da água, inclusive para o abastecimento humano e irrigação, dentre outras. O mapeamento oferece ainda a facilidade de monitorar, a partir desta base de dados, os espelhos d'água do território brasileiro, usando imagens de satélite atualizadas, permitindo a realização de análises temporais, uma informação que pode ser muito útil para o planejamento de ações a curto, médio e longo prazo.

Espera-se que os resultados alcançados sejam disponibilizados e amplamente utilizados por estados, instituições e outros segmentos da sociedade que buscam orientação para planejar e gerir, da melhor forma possível, seus corpos d'água.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para melhor compreensão desse trabalho são apresentadas na revisão bibliográfica, características resumidas dos projetos que geraram os produtos agregados para a realização desse serviço. São as imagens LandSAT do projeto Geocover e as imagens CBERS do consórcio China-Brasil. A seguir foram analisadas e resumidas metodologias realizadas em trabalhos anteriores que envolvem extração de informações a partir de imagens de satélites.

A FUNCEME já realizou mais de 5 (cinco) mapeamentos dos espelhos d'água no Estado do Ceará. O primeiro, concluído em 1988, na escala de 1:100.000, identificou 4.515 espelhos com área igual ou maior que 5 ha, utilizando imagens do satélite LandSat-5 (FUNCEME, 1988). Entre os anos de 2000 e 2001 (FUNCEME, 2001), foram identificados, a partir de geoprocessamento, todos os reservatórios da porção Norte do Estado com área de bacia hidráulica superior a 5 hectares. Devido ao grande número de pequenos açudes, cerca de 1500 levantados, torna-se impeditivo a identificação manual dos parâmetros fisiográficos da sub-bacia de cada um destes açudes. Outros mapeamentos foram realizados atualizando sempre os levantamentos anteriores. Estes mapeamentos, quase sistemáticos, têm o propósito de alimentar a base de informações relativas a reservatórios, a qual serve como instrumento básico para o gerenciamento dos recursos hídricos.

2.1. Características do Projeto GeoCover

O Projeto GeoCover foi produzido por “Earth Satellite Corporation” para a National Aeronautics and Space Administration (NASA). Contém imagens LandSAT da série dos sensores TM (LandSAT 5) e TM+ (LandSAT 7) com abrangência mundial. O produto GeoCover consiste em um mosaico com imagens ortorretificadas disponíveis em projeção Universal Transversa Mercator (UTM) para minimizar distorções através da planificação de um pedaço da esfera que representa a Terra.

Na LandSAT GeoCover a resolução do pixel é de 14,25 metros, a imagem nativa está em formato Mister SID (MrSID) e vem comprimida por “zip” com tamanho médio de 240 Mb.

As bandas 2, 4 e 7 (ou 5) dos sensores TM e TM+ foram utilizadas para a apresentação das imagens LandSAT GeoCover. A banda 2 está em azul, a banda 4 está em verde e a banda 7 (ou 5) em vermelho. As imagens LandSAT GeoCover visualizadas em RGB utilizam as bandas 7, 2 e 4 respectivamente. É denominada SWIR “Short-Wavelength Infrared” ou Onda Curta Infravermelho (NASA, 2006).

A aquisição dos mosaicos para a área de trabalho foi efetuada por meio de “download” na WEB através do site <https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/>, escolhendo-se as quadrículas que abrangem o Brasil (Figura 1).

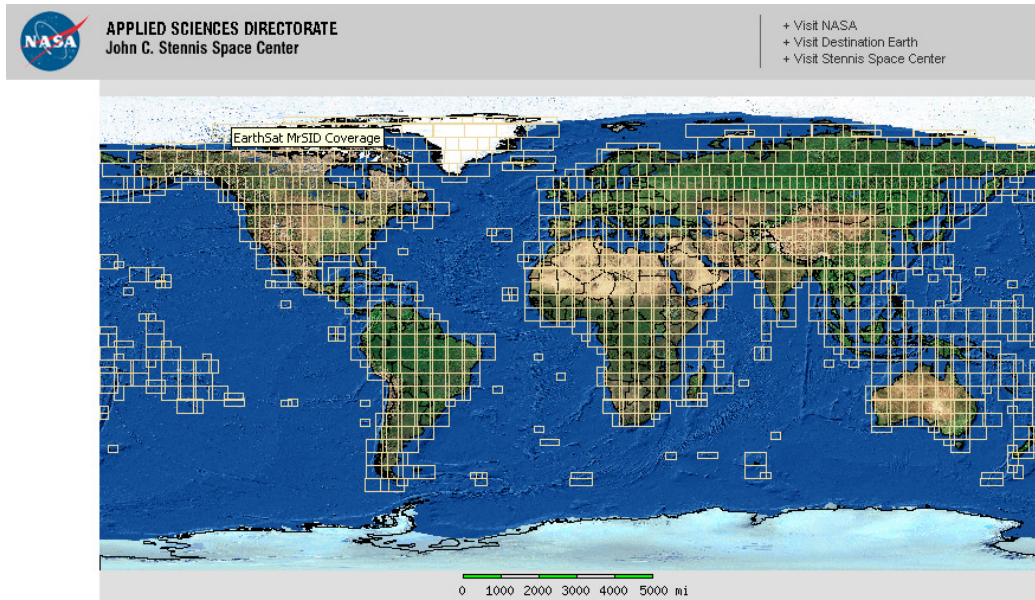


Figura 1 – Quadrículas LandSAT GeoCover.

A seguir uma imagem exemplo da LandSAT GeoCover (Figura 2) e uma tabela de comparação com outros tipos de composição, identificando o que se visualiza (Tabela 1).



Figura 2 – Imagem LandSAT GeoCover.

Tabela 1 – Comparação de cores da LandSAT GeoCover com outros tipos de composição.

Comportamento Espectral	Cor Verdadeira	Falsa Cor	SWIR (GeoCover)
Composição	Vermelho: Band 3 Verde: Band 2 Azul: Band 1	Vermelho: Band 4 Verde: Band 3 Azul: Band 2	Vermelho: Band 7 Verde: Band 4 Azul: Band 2
Árvores e arbustos	Verde Oliva	Vermelho	Tons de verde
Culturas	Verde claro e médio	Róseo e vermelho	Tons de verde
Vegetação Úmida	Verde escuro até preto	Vermelho escuro	Tons de verde
Água	Tons azul e verde	Tons de azul	Preto para azul escuro
Áreas Urbanas	Branco para azul claro	Azul para cinza	Lavanda
Solo sem vegetação	Branco para cinza claro	Azul para cinza	Magenta, lavanda ou róseo claro

Fonte: NASA (2006)

Através das imagens LandSAT GeoCover visualizou-se com boa qualidade os espelhos d' água, útil na comparação com os espelhos d' água visualizados nas imagens CBERS. Na ocorrência de nuvens nas CBERS as imagens LandSAT serviram de imagens substitutas. A boa visualização das linhas de estradas foi útil na etapa de georreferenciamento, ou registro das cenas CBERS, comparando-as com as estradas visualizadas nas CBERS. A imagem LandSAT GeoCover foi aplicada como imagem de referência na etapa de georreferenciamento.

Nas imagens LandSAT GeoCover, com Norte (Verdadeiro), as coordenadas começam de 0 (zero) no equador, crescem para o Norte e decrescem para o Sul. No Falso Norte, utilizado nas imagens CBERS, as coordenadas no eixo vertical começam em 10.000.000 metros, crescendo para o Norte e decrescendo para o Sul. Nas LandSAT GeoCover nativas tem-se cotas negativas para os valores de longitude no hemisfério Sul.

Observa-se, pela documentação, que as imagens LandSAT GeoCover estão em Universal Transversa Mercator (UTM)/World Geodetic System 1984 (WGS84) com o Norte (verdadeiro) sendo necessário reprojotá-las na mesma projeção, datum e elipsóide das imagens CBERS que se encontram em Universal Transversa Mercator (UTM)/South American Datum 1969 (SAD69) S (com falso Norte).

Cada mosaico do produto GeoCover, chamado de “quadrícula”, abrange uma área de 6° na largura da longitude, coincidindo com as Zonas utilizadas na projeção UTM e 5° na latitude. Os 6° na longitude se estendem entre 60° Norte e 60° Sul. Na grade UTM o mosaico de definição original é de 8° diferente do produto GeoCover onde cada quadrícula é de 5° na altura da latitude. Somente acima de 60° de latitude as quadrículas irão alterar a largura, o que não se aplica às quadrículas utilizadas no trabalho.

Cada grau de latitude é em torno de 110 a 111 quilômetros. No entanto, por a Terra não ser exatamente uma esfera, o quilômetro/grau varia com a latitude. A etapa de

digitalização dos espelhos d'água tem a abrangência do Brasil, variando as latitudes em torno de 5° ao Norte do Equador e -35° ao Sul do equador. A digitalização em projeção UTM se aplicou adequadamente a essa projeção, em grandes escalas, variáveis, por exemplo, entre 1:30.000 e 1:50.000, na faixa de latitude do Brasil.

Quanto a superposição entre as quadrículas LandSAT GeoCover, entre as zonas vizinhas estendem-se, no mínimo, 50 km Leste/Oeste e no mínimo 1 km entre Norte/Sul. Foi evitada a redundância de informações devido à superposição das quadrículas, quando os espelhos de água formavam um arquivo único em coordenadas geográficas, no SAD69.

2.2. Características das Imagens CBERS

Um programa de cooperação foi assinado em 6 de julho de 1988 entre a China e o Brasil para desenvolver dois satélites de observação da Terra. Esse programa conjunto de Satélites Sino-Brasileiros de Recursos Terrestres (CBERS) combina os recursos financeiros e de especialistas dos dois países para estabelecer um sistema completo de sensoriamento remoto, que é competitivo e compatível com o presente cenário internacional. O programa CBERS foi concebido como modelo de cooperação horizontal e intercâmbio entre países em desenvolvimento.

Os satélites CBERS-1 e CBERS-2 foram lançados por foguetes chineses da série Longa Marcha a partir da base de lançamento de Shanxi e Taiyuan respectivamente, na República Popular da China.

O primeiro satélite desenvolvido, o CBERS-1, foi lançado com grande sucesso pelo foguete chinês Longa Marcha 4B, do Centro de Lançamento de Taiyuan em 14 de outubro de 1999. O lançamento ocorreu à 1h15 (horário de Brasília).

O satélite é composto por dois módulos. Um é a “carga útil”, onde são acomodadas as 3 câmeras (CCD – Câmera Imageadora de Alta Resolução, IRMSS – Imageador por Varredura de Média Resolução e WFI – Câmera Imageadora de Amplo Campo de Visada) e o Repetidor para o Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais. O outro é o “serviço”, que contém os equipamentos que asseguram o suprimento de energia, os controles, as telecomunicações e demais funções necessárias à operação do satélite (LIU, 2006).

Sua órbita é hélio-síncrona a uma altitude de 778 km, faz cerca de 14 revoluções por dia, e consegue obter a cobertura completa da Terra em 26 dias.

O CBERS-2 é tecnicamente idêntico ao CBERS-1. O segundo satélite desenvolvido em conjunto com a China, O CBERS-2 foi lançado com sucesso no dia 21 de outubro de 2003, partindo do Centro de Lançamento de Taiyuan, na China. O horário do lançamento foi às 11h16 (horário de Pequim), o que corresponde a 1h16 em Brasília (INPE, 2006).

A característica singular dos CBERS é sua carga útil de múltiplos sensores, com resoluções espaciais e frequências de observação variadas. Os dados de múltiplos sensores são especialmente interessantes para acompanhar ecossistemas que requerem alta repetitividade. Os três sensores imageadores a bordo são:

- **Imageador de Visada Larga (WFI – Wide Field Imager)**

O WFI tem uma visada de 900 km no solo, que dá uma visão sinótica com resolução espacial de 260 m e cobre o planeta em menos de 5 dias. Veja as características detalhadas deste sensor na Tabela 2.

Tabela 2 – Principais características do satélite CBERS

Parâmetro	Valor
Massa	1.450 kg
Potência gerada	1.100 watts
Dimensões do painel solar	6,3 x 2,6 m
Baterias	2,30 Ah NiCd
Dimensões do corpo	2,0 m x 8,3 m x 3,3 m (em órbita)
Propulsão (hidrazina)	16 x 1N; 2 x 20N
Estabilizado em três eixos	
Supervisão de bordo distribuída	
TT&C em UHF e banda S	
Tempo de vida de cada satélite	2 anos (confiabilidade de 0,6)

Fonte: INPE (2006)

- **Varredor Multiespectral Infravermelho (IR-MSS – Infrared Multispectral Scanner)**

O IR-MSS fornece informações mais detalhadas em uma visada mais estreita, de 120 km, com resolução de 80 e 160 m. Veja as características detalhadas deste sensor na Tabela seguinte.

Tabela 3 – Parâmetros orbitais do satélite CBERS

Parâmetro	Valor
Altitude média	778 km
Inclinação	98,504 graus
Revoluções por dia	14 + 9/26
Período nodal	100,26 minutos
Hora solar médio no nó descendente	10h 30 min
Frequência de revisita de um mesmo local	26 dias

Fonte: INPE (2006)

- **Câmara de Alta Resolução CCD (Couple Charged Device)**

Nos sensores CCD de alta resolução (20 m) a câmara tem a capacidade adicional de apontamento lateral de $\pm 32^\circ$, que dá frequência de observações aumentada ou visão estereoscópica para uma dada região. Veja as características detalhadas deste sensor na Tabela 4.

Tabela 4 – Parâmetros dos instrumentos imageadores

Especificações	CCD	IR-MSS	WFI
	0,51 – 0,73	0,50 – 1,10	
	(pan)	(pan)	0,63-
Bandas Espectrais (mm)	0,45 – 0,52	1,55 – 1,75	0,69
	0,52 – 0,59	2,08 – 2,35	0,76-
	0,63 – 0,69	10,40 – 12,50	0,90
	0,77 – 0,89		
Campo de Visada	8,3°	8,8°	60°
Resolução Espacial (m)	20	80 (pan e IV)	260
Res. Temporal (Nadir)	26 dias	26 dias	3 – 5 dias
Res. Temporal (Fora do Nadir)	3 dias (+/- 32°)	-	-
Largura da Faixa Imageada	113 km	120 km	890 km
Capacidade de Visada Lateral	+/- 32°	-	-

Fonte: INPE (2006)

Além da carga útil imageadora, o satélite leva um sistema de coleta de dados (DCS – Data Collection System) para retransmitir dados ambientais colhidos no solo; um monitor do ambiente espacial (SEM) para detecção de radiação de alta energia no espaço; e um gravador de fita de alta densidade (HDTR) experimental para gravação de imagens a bordo. O acesso ao download das imagens CBERS pode ser realizado cadastrando-se no site do INPE: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR> (Figuras 3 e 4).

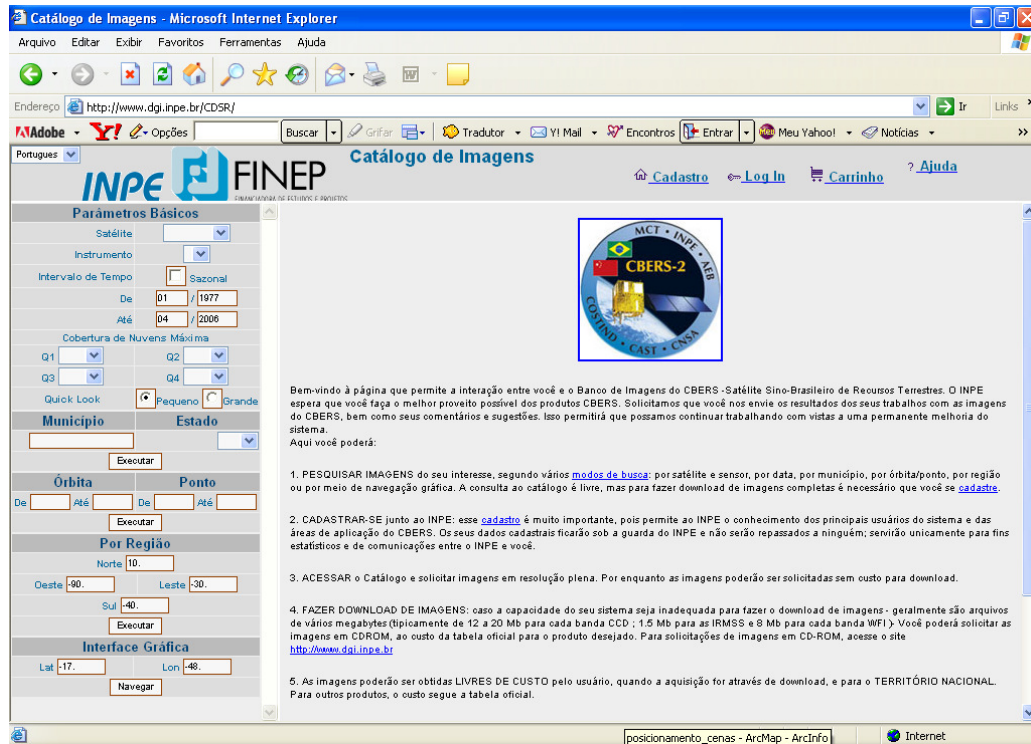


Figura 3 – Pagina inicial do INPE para aquisição das imagens CBERS.

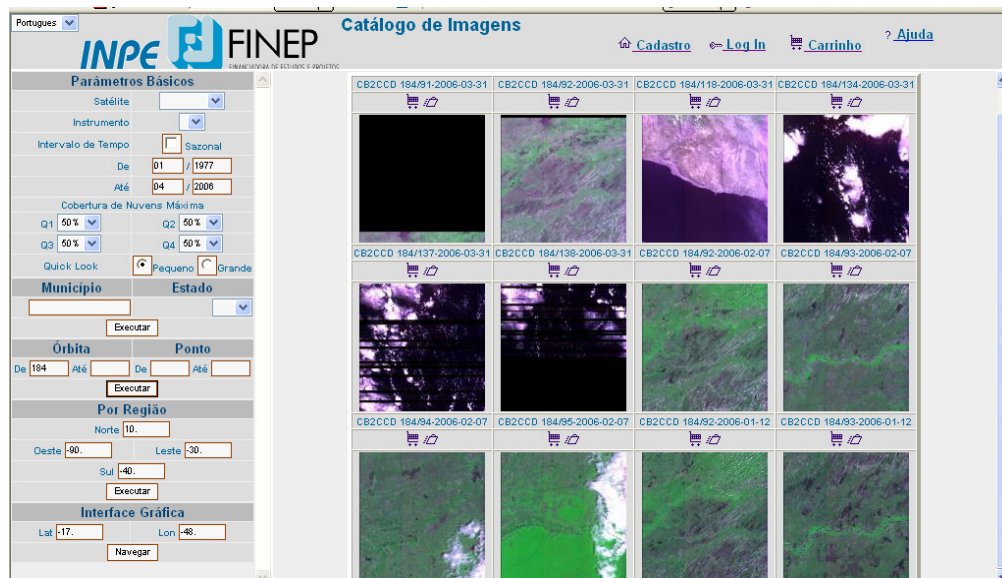


Figura 4 – Pagina inicial do INPE com amostra da imagem CBERS em datas diferentes.

As imagens geralmente são arquivos de vários megabytes (tipicamente de 12 a 20 Mb para cada banda CCD; 1.5 Mb para as IRMSS e 8 Mb para cada banda WFI). As bandas utilizadas para a visualização e identificação dos espelhos d' água foram as bandas 2, 3 e 4.

- **Nomenclatura dos arquivos CBERS**

Os arquivos das imagens CBERS disponibilizadas pelo INPE apresentam uma nomenclatura que, além de identificar a órbita e ponto a qual a cena pertence, trazem outras informações que ajudam a caracterizar a imagem. Dentre essas informações estão:

Satélite_sensor_orbita-ponto_data (ano/mês/dia)_bandas (ou composição).extensão

Ex : CBERS2_CCD_153-109_20051015_RGB432.tif

Figura 5 – Tela de seleção para o “download” das cenas CBERS através do site: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>

As imagens são baixadas em formato TIF com as 5 bandas separadamente:

Ex.:

CBERS_2_CCD2XS_20050830_151_105_BAND1 (Banda 1)

CBERS_2_CCD1XS_20050830_151_105_BAND2 (Banda 2)

CBERS_2_CCD1XS_20050830_151_105_BAND3 (Banda 3)

CBERS_2_CCD1XS_20050830_151_105_BAND4 (Banda 4)

CBERS_2_CCD2PAN_20050830_151_105_BAND5 (Banda 5)

2.3. Metodologias Aplicadas na Atualização de Bases Cartográficas com Utilização de Sensoriamento Remoto

Alguns trabalhos de cunho semelhante foram analisados com o objetivo do melhor cumprimento dos objetivos deste trabalho.

Foram revisados trabalhos elaborados pelo Centro de Cartografia Automatizada do Exército – CCAuEx, que utilizou imagens do satélite Landsat para atualizar cartas

sistemáticas em escala 1:100.000. Foram envolvidos, neste trabalho, processos de conversões da base analógica, até a obtenção de arquivos vetoriais, que foram atualizados e preparados para serem carregados em Sistemas de Informação Geográfica em formato “SHP – Shapefile”.

Verificou-se que para a extração de informações em formato vetorial, na etapa de vetorização e na etapa de validação dos produtos finais foi utilizado o sistema CAD – MicroStation (Intergraph). Nesse sistema CAD, foram realizados procedimentos manuais, semi-automático e automático, estas últimas através de macros desenvolvidas no DSG, para extração de feições de interesses e edição dos vetores. Também foram utilizadas técnicas de classificação com a utilização do *software* de sensoriamento remoto SR – ENVI. O trabalho tem como área de abrangência a região Centro-Oeste do Brasil (CORREIA et al., 2006).

Foi analisado também o trabalho realizado pela FUNCEME em 1988 onde foi feita a identificação, o acompanhamento, o mapeamento e a quantificação das áreas dos Espelhos d'Água dos Açudes públicos e privados e das lagoas naturais no Estado do Ceará com possibilidades de uso para irrigação, utilizando-se, para tanto, de técnicas de sensoriamento remoto como a interpretação visual das imagens multiespectrais do satélite LandSAT-5, em formato analógico na escala de 1:250.000. (FUNCEME, 1988).

Estes trabalhos serviram de base para elaboração do mapeamento dos espelhos d'água do Brasil, cuja metodologia e resultados encontram-se dispostos no presente relatório.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização dos trabalhos foram levantados diversos documentos geocartográficos existentes e adquiridas imagens dos satélites LandSAT - GeoCover 2000 e CBERS-2 entre 2003 e 2006 como ferramentas básicas para o mapeamento.

Parindo da experiência da FUNCEME em mapeamentos anteriores e com o objetivo de ter um documento metodológico que pudesse orientar a equipe executora no passo a passo dos processos a serem realizados neste trabalho, foi elaborado, pela equipe técnica da FUNCEME, o “Guia Operacional para Elaboração das Cartas dos Espelhos D’água do Brasil” (FUNCEME, 2006), que, depois de concluído, foi submetido e aprovado pelos técnicos do MI e da ANA. Nele estão citados os aplicativos e metodologia a serem seguida de forma clara e resumida, visando padronizar todos os processos e nivelar o conhecimento a todos os técnicos envolvidos. A metodologia foi parametrizada para obedecer às conformidades do projeto com adequação aos computadores utilizados, aos softwares disponíveis, ao volume do trabalho e a qualificação da equipe técnica.

No decorrer do projeto, recorreu-se às literaturas técnicas e guias dos *softwares* a fim de que algumas dúvidas surgidas fossem esclarecidas e algumas etapas adaptada para que o trabalho pudesse ser realizado dentro dos padrões técnicos.

Desta forma foram mapeados todos os espelhos d’água com área a partir de 20ha. Para o mapeamento dos reservatórios com área a partir de 5ha do Nordeste Brasileiro, a equipe técnica da FUNCEME associou a experiência adquirida em outros mapeamentos similares à metodologia indicada e usada pela Agencia Nacional das Águas (ANA), conforme citado em Bielenki Júnior et al., 2007.

A execução dos trabalhos envolveu as seguintes atividades: aquisição dos mosaicos de referência LANDSAT GEOCOVER; aquisição das imagens CBERS-2; Projeção dos mosaicos LANDSAT GEOCOVER; Projeção dos mosaicos LANDSAT GEOCOVER; Pré-processamento das imagens CBERS; Georreferenciamento das imagens CBERS; Reprojeção das imagens CBERS; elaboração de mosaicos; vetorização dos espelhos d’água; validação do produto vetorizado e; construção do mosaico de imagens CBERS por regiões do Brasil.

Toda a metodologia empregada e etapas realizadas estão descritas detalhadamente neste relatório e poderá ser reutilizada ou mesmo melhorada em estudos posteriores.

3.1. Georreferenciamento das Imagens CBERS

Para o processo de georreferenciamento utilizou-se o *software* ERDAS IMAGINE 9.0, realizando os seguintes procedimentos: download e reprojeção das imagens LandSAT 7 GeoCover Nativas e download e restauração das cenas CBERS.

3.1.1. Download das imagens LandSAT 7 GeoCover Nativas

De início, foi feito o download de todas as imagens LandSAT GeoCover que “cobrem” o território brasileiro, ficando armazenadas no diretório “C:\Espelhos_Dagua_BR\1_LandSAT_Geocover\Nativas”. Os arquivos referentes a cada quadrícula GeoCover encontram-se comprimidos por “zip” em formato “tar” (S-22-20_2000) e seguem a nomenclatura específica a cada zona.

Como o território brasileiro se estende desde a zona 18 até a 25, indo de 05° N a 30° S, foi necessário um total de 43 quadrículas GeoCover, conforme relacionadas a seguir:

LandSAT 7 GeoCover/Zona							
S-18-00	N-19-00	N-20-05	N-21-05	N-22-05	S-23-00	S-24-00	S-25-00
S-18-05	S-19-00	N-20-00	N-21-00	N-22-00	S-23-05	S-24-05	S-25-05
	S-19-05	S-20-00	S-21-00	S-22-00	S-23-10	S-24-10	
	S-19-10	S-20-05	S-21-05	S-22-05	S-23-15	S-24-15	
		S-20-10	S-21-10	S-22-10	S-23-20	S-24-20	
		S-20-15	S-21-15	S-22-15	S-23-25		
			S-21-20	S-22-20			
			S-21-25	S-22-25			
			S-21-30	S-22-30			

3.1.2. Reprojecção das imagens LandSAT 7 GeoCover Nativas

Após extrair o arquivo “zip” para o mesmo diretório (C:\Espelhos_Dagua_BR\1_LandSAT_Geocover\Nativas) passou-se ao processo de reprojecção da imagem para UTM SAD69. A reprojecção foi feita através do *software* ERDAS IMAGINE 9.0 e para isso, abriu-se o programa e inseriu-se uma “viewer” (Figura 6) para visualização da imagem.

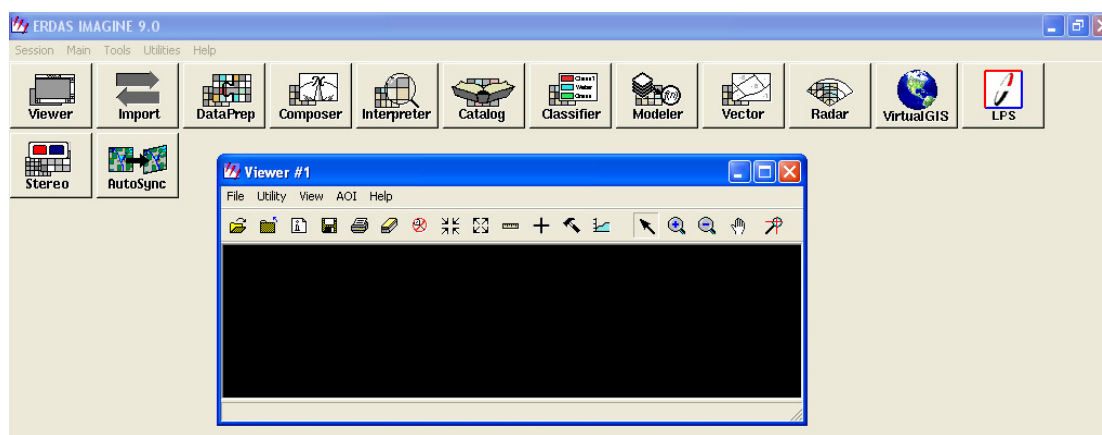


Figura 6 – Tela inicial do ERDAS IMAGINE 9.0 mostrando a viewer.

Em seguida foi selecionada a imagem LandSAT a ser adicionada à “viewer”, observando-se as informações originais da mesma (Figura 7).

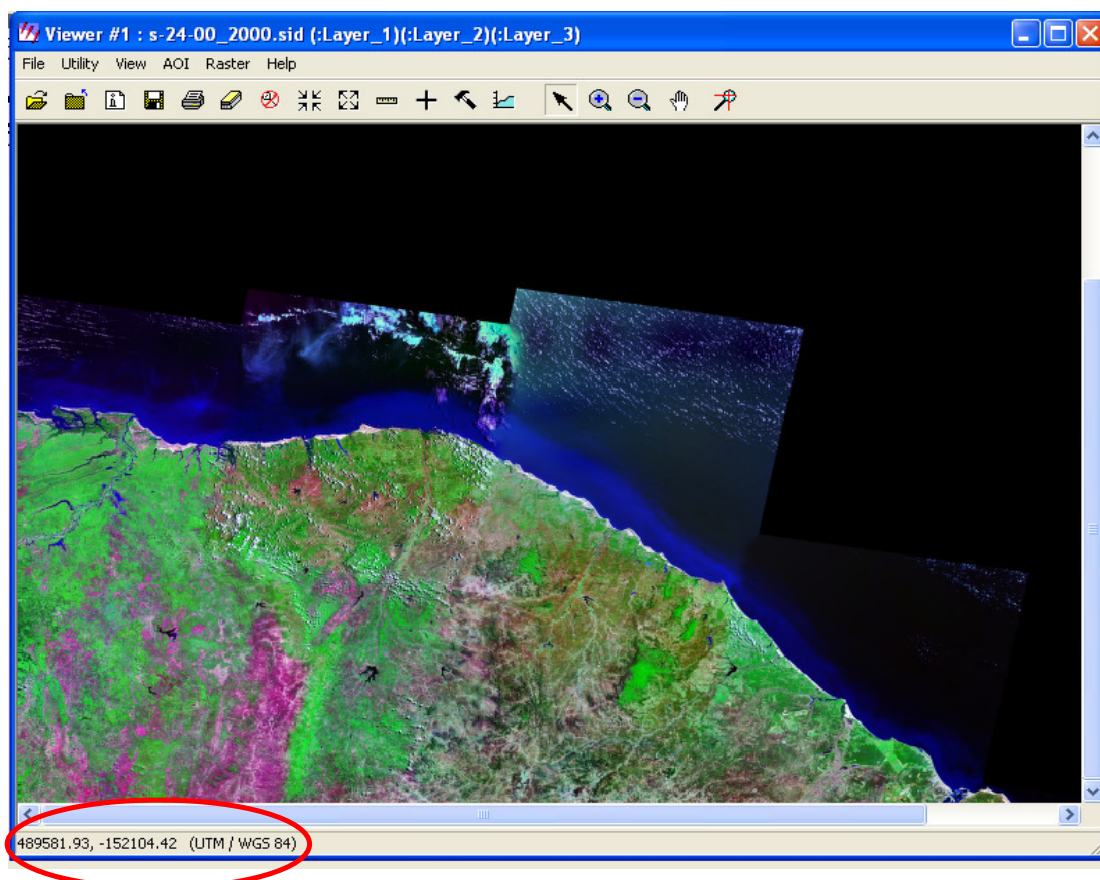



Figura 7 – Visualização da imagem LandsAT 7 GeoCover Nativa.

Mesmo a projeção dessa imagem estando em UTM, a reprojeção fez-se necessária, pois o “Datum” era o WGS84 e as imagens CBERS estavam em SAD69, desta forma as Geocover foram então reprojadas para SAD69.

Através do ícone  na barra de ferramenta do ERDAS observou-se as informações da imagem (Figura 8) e constatou-se que as informações sobre a Projeção permanecem desconhecidas (“Unknown”).

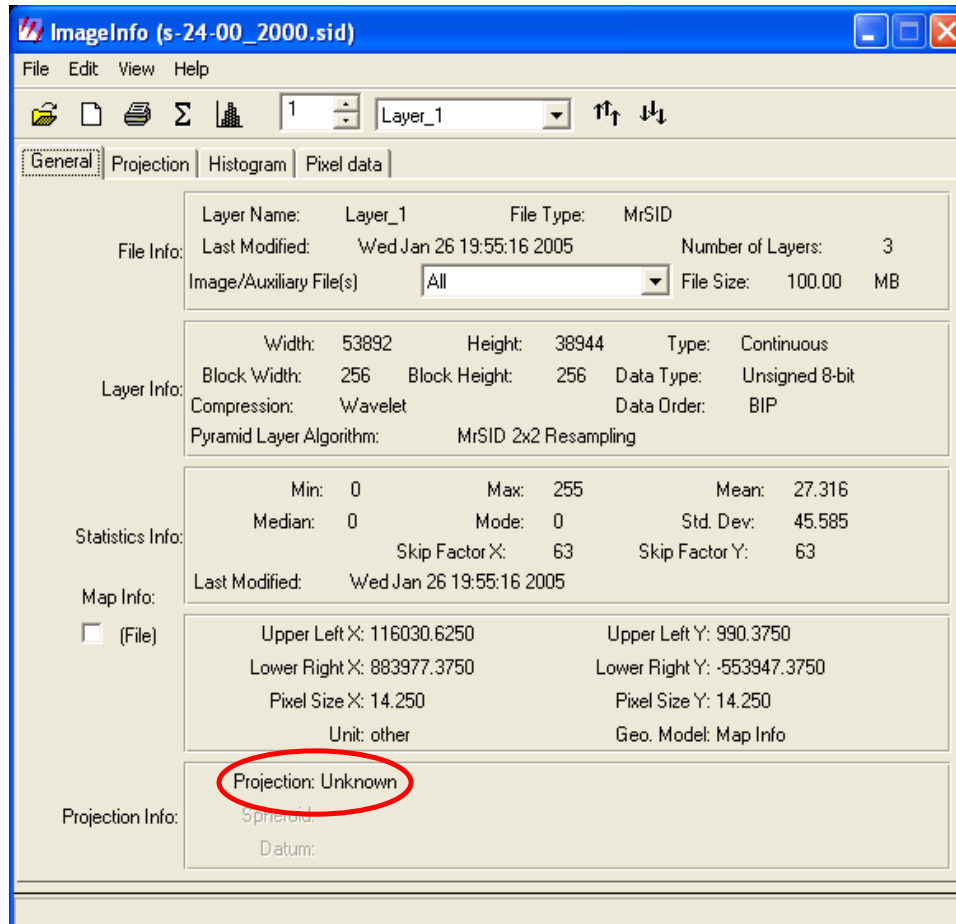


Figura 8 – Informações de projeção da imagem LandsAT 7 GeoCover Nativa.

Para atribuir a nova projeção utilizou-se a opção “Change Map Model” através do “Edit” na barra de menu do *software*. Escolheu-se “projection” em “UTM”, “units” em “metros”, e aceitou-se “OK” para atribuir essa projeção a todos os layers (Figura 9).

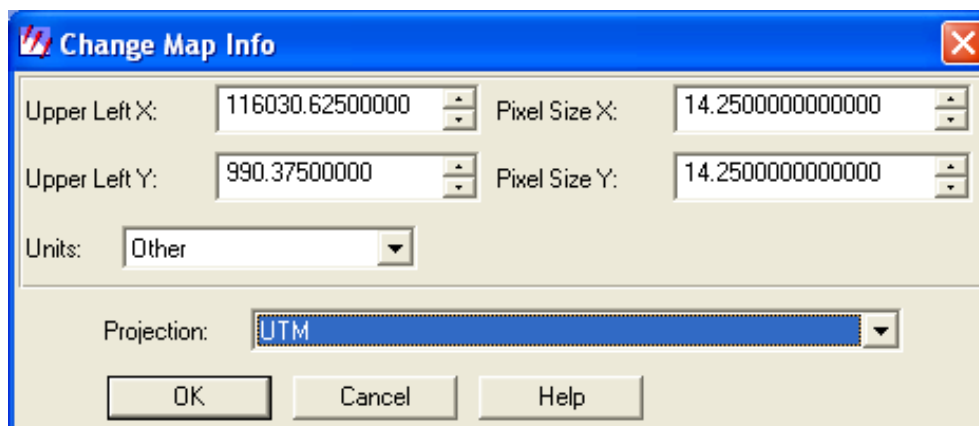


Figura 9 – Informações de escolha da projeção da imagem LandsAT 7 GeoCover.

Depois, foi confirmado em “Add/Change Projection” para configurar o Datum WGS-84. Ao abrir a tela de “(Edited) Projection Chooser” (Figura 10) em “Spheroid Name” escolheu-se WGS 84, na tela de “Datum Name” escolheu-se WGS 84, na tela de “UTM Zone” escolheu-se “24” e na tela de “North or South” escolheu-se “North”, pois as coordenadas estão em Norte (negativas para o Hemisfério Sul).

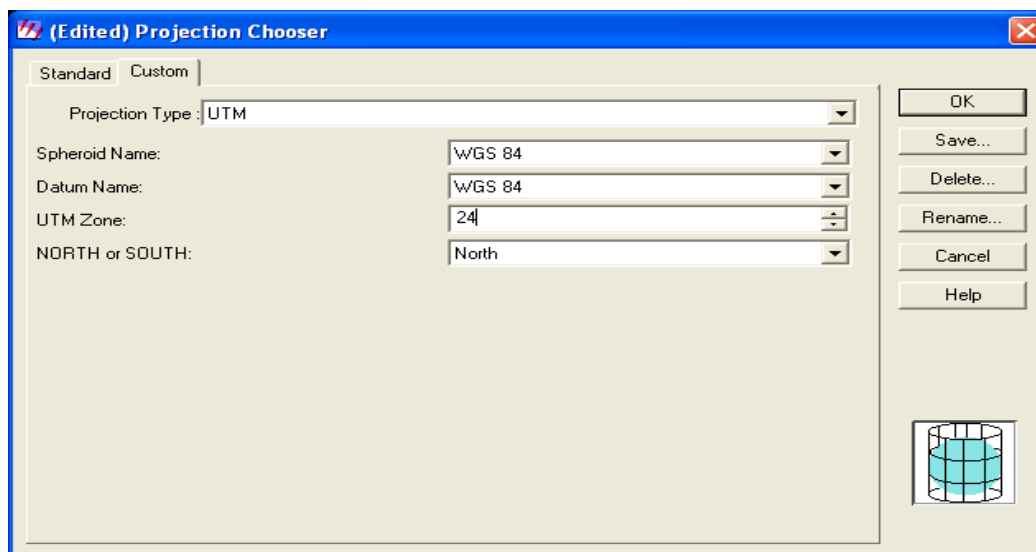


Figura 10 – Edição de projeção da imagem LandSAT 7 GeoCover.

Como a imagem continuou em UTM WGS-84 NORTE (Figura 11), foi necessário projetar a imagem para UTM SAD 69 SUL para trabalhar juntamente com a imagem CBERS na mesma projeção.

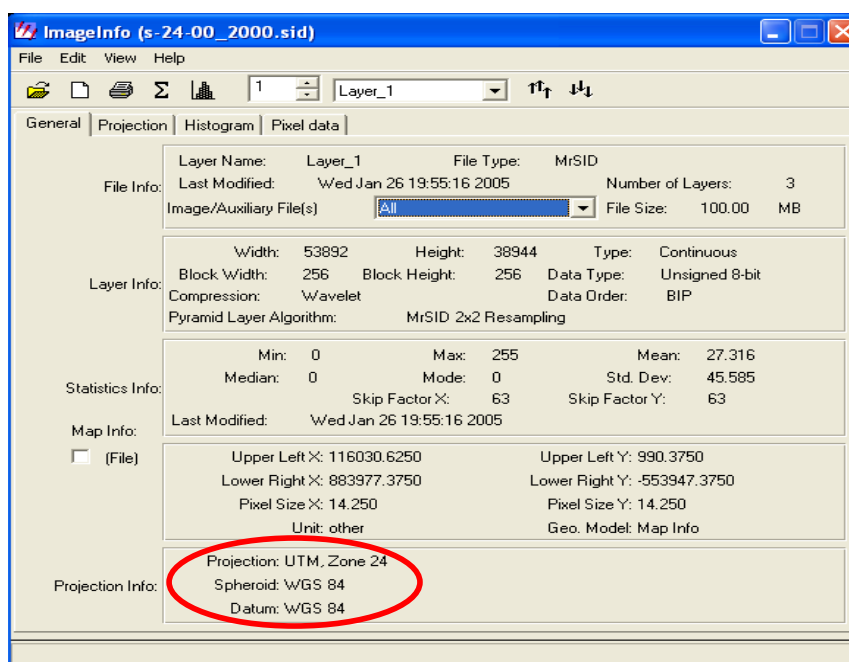


Figura 11 – Tela de definição da projeção original da imagem LandSAT 7 GeoCover.

Feita a escolha de projeção da imagem passou-se à reprojeção da mesma de UTM WGS84 para UTM SAD69, em “DataPrep” Reproject Images” (Figura 12). Na tela de “Reproject Images” escolheu-se o arquivo de entrada “input file” e o arquivo de saída “output file” para ser gravado em formato IMG na sua devida pasta. Foi adotado o mesmo nome do arquivo de entrada adicionado aos dados de projeção como mostrado na Figura 11. Ex.: Arquivo de entrada **s-24-00_2000.sid** e arquivo de saída **s-24-00_2000_sad69_utm_s.img**. O diretório de saída ficou o “C:\Espelhos_Dagua_BR\I_LandSAT_GeoCover\Georreferenciadas”, sendo que cada imagem foi enviada para sua pasta específica.

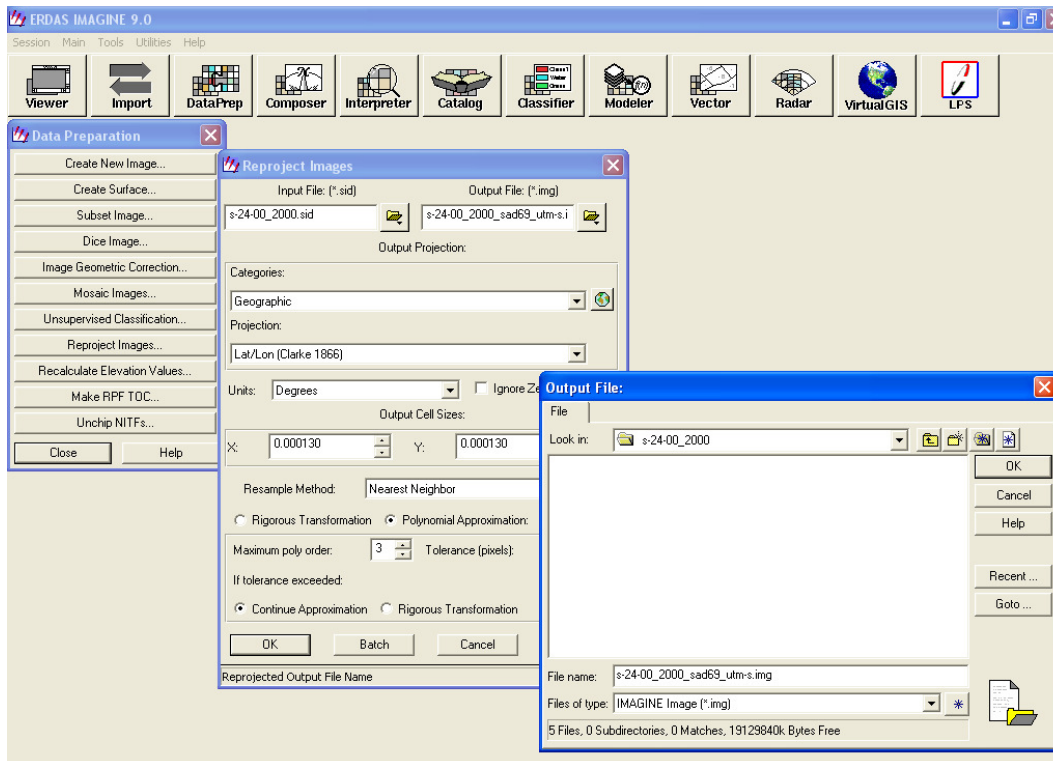


Figura 12 – Definindo os parâmetros da projeção original da imagem LandSAT 7 GeoCover.

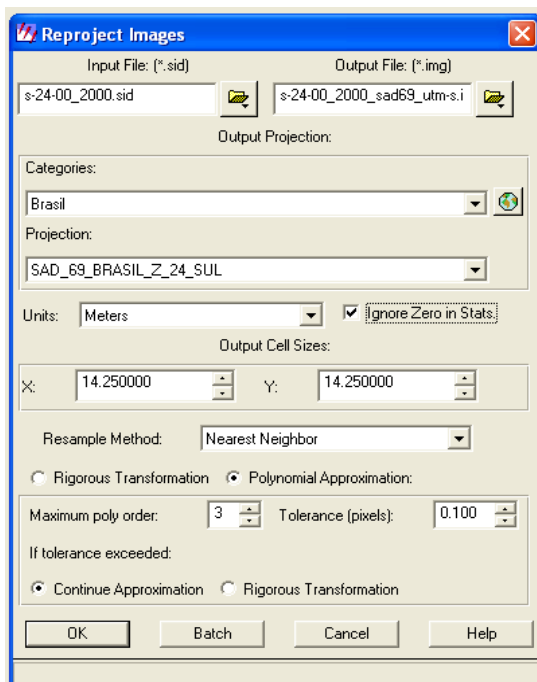


Figura 13 – Parâmetros de reprojeção da imagem LandSAT 7 GeoCover.

Em “Categories” escolheu-se a categoria ou o grupo de projeção disponível. Escolheu-se “Brasil” e em seguida a projeção “SAD_69_BRASIL_Z_24_SUL”. Escolheu-se “Ignore Zero Stats” e utilizou-se o restante dos parâmetros como default de acordo com a Figura 13. A categoria “Brasil” foi anteriormente editada/criada juntamente com a projeção “SAD_69_BRASIL_Z_24_SUL” e todas as outras projeções utilizadas. O pixel da imagem LandSAT GeoCover adotado foi de 14.25x14.25 com medidas em metros, de aproximadamente 15 metros.

Após o processo de reprojeção, a imagem era checada e analisada na tela “viewer” do ERDAS. Neste momento era observando, sobretudo a qualidade da imagem, bem como as informações na barra inferior da tela que deveria apresentar um y (9588345.88) positivo e uma projeção UTM com Datum “South American 1969” (Figura 14).

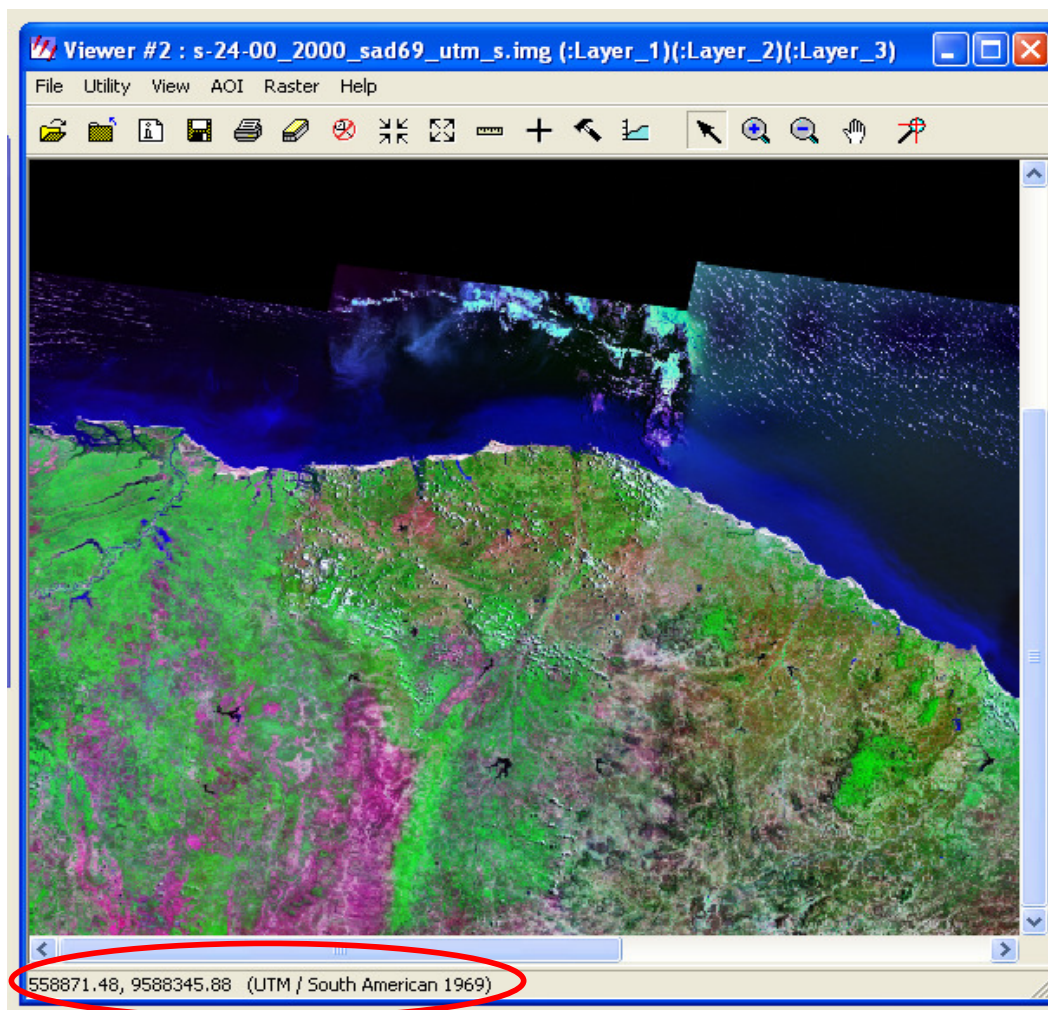


Figura 14 – Visualização da imagem LandSAT 7 GeoCover reprojetada.

Depois de realizado o procedimento de reprojeção da imagem LandSAT 7 Geocover foram criados os seguintes arquivos: *.IMG, *.IGE, *.RRD.

Porém, optou-se por exportar a imagem do formato IMG para MrSID que, por apresentar tamanho menor, trouxe mais rapidez na utilização do software. Isso foi importante na etapa de vetorização. Desta forma utilizou-se o comando “Import/Export” do ERDAS. Esse comando permite que a imagem seja exportada ou importada para outros tipos de arquivo e em formato RGB ou SINGLE (banda 4) (Figura 15).

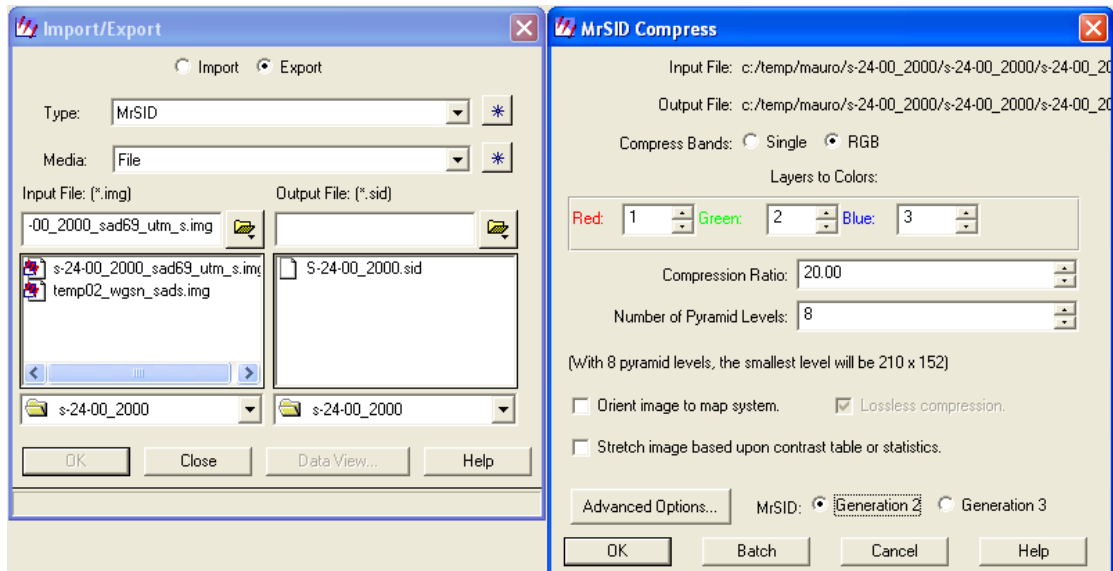


Figura 15 – Tela de “Impot/Export” da imagem LandSAT 7 GeoCover.

Para as imagens LandSAT 7 GeoCover optou-se apenas pelo formato RGB. Porém, como será visto mais adiante, para as cenas CBERS, além da combinação RGB as mesmas foram exportadas também para a banda 4 para uma melhor visualização dos espelhos d’água.

Finalmente todas as Geocover que recobrem o território brasileiro foram reprojctadas e acondicionadas em suas respectivas pastas em formato IMG e MrSID.

3.1.3. Download das imagens CBERS

As cenas CBERS foram adquiridas do *site* do INPE diretamente por *e-mail* previamente cadastrado. Foi feito “download” das cenas na medida em que os trabalhos de georreferenciamento foram sendo realizados. A preferência era por imagens com melhor qualidade de visualização dos espelhos d’água, com menor cobertura de nuvem possível e data de captação mais recente.

Cada cena solicitada foi enviada nas bandas 1, 2, 3, 4 e 5 em formato “zip”, sendo que foi feito “download” apenas das bandas 2, 3 e 4. Logo após, os arquivos “zip” correspondentes, foram armazenados no disco rígido do computador em um diretório dividido em: região/ estado/ órbita (Ex.: H:\CBERS_ESPELHODAGUA\IMAGENS_CBERS_BR_NATIVAS\CENTRO_OESTE\GOIAS\156). Até este passo a nomenclatura dos arquivos “zip” permaneceu aquela adotada pelo INPE (Ex.: CBERS_2_CCD1XS_20050910_156_115_BAND2).

No total, foram feitos “download” de cerca de 999 cenas CBERS, incluindo as cenas repetidas que foram utilizadas para compor o mosaico além daquelas as quais se detectou nova cena com menor cobertura de nuvens.

A Tabela 5 mostra a distribuição das cenas CBERS de acordo com cada Estado do Brasil.

Tabela 5 – Distribuição, por Estado, das cenas CBERS nativas.

REGIÃO	ESTADO	CBERS
Centro Oeste	Distrito Federal	01
	Goiás	32
	Mato Grosso	92
	Mato Grosso do Sul	44
Total Centro Oeste		169
Nordeste	Alagoas	04
	Bahia	63
	Ceará	22
	Fernando de Noronha	01
	Maranhão	41
	Paraíba	05
	Pernambuco	11
	Piauí	25
	Rio Grande do Norte	08
Sergipe	04	
Total Nordeste		184
Norte	Acre	23
	Amapá	24
	Amazonas	181
	Pará	133
	Rondônia	31
	Roraima	34
	Tocantins	27
Total Norte		453
Sudeste	Espírito Santo	07
	Minas Gerais	64
	Rio de Janeiro	07
	São Paulo	30
Total Sudeste		108
Sul	Paraná	27
	Rio Grande do Sul	46
	Santa Catarina	12
Total Sul		85
Total Geral		999

Fonte: FUNCEME.

Graficamente (Figura 16), observa-se a distribuição das cenas CBERS por região, com destaque para o Norte, onde estão 45% do total, seguida pelo Nordeste (18%), Centro Oeste (17%), Sudeste (11%) e Sul (9%).

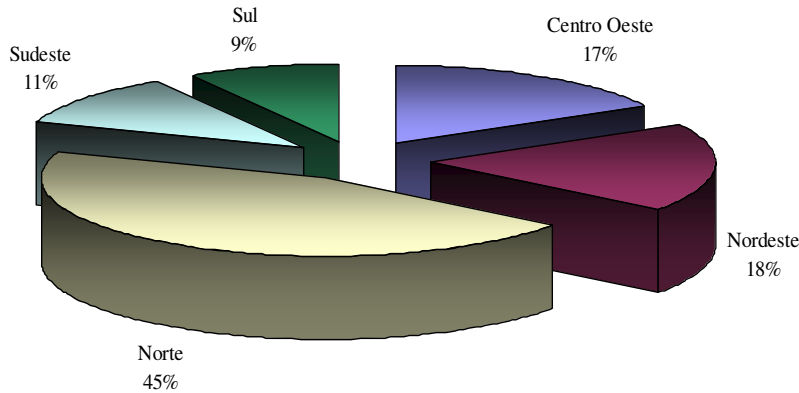


Figura 16 – Gráfico de distribuição percentual das imagens CBERS, por região do Brasil.

Em seguida, todas as cenas CBERS passaram por um processo de correção utilizando o *algoritmo* do INPE “Image Restoration” (*restau.exe*).

3.1.4. Restauração das imagens CBERS

No processo de restauração as imagens retornaram ao formato *Tif*, porém restauradas. Este processo foi feito executando-se o *Restau.exe*. Através do comando “Image restoration” entrou-se com os parâmetros especificados para a imagem (Figura 17).

Parâmetros de Entrada

Sensor: CBERS2 (CCD)

Arquivo de entrada: Procurar “nome do arquivo tif com a banda do CBERS”

Pixel: 20 (deixa default)

Band: “número da banda indicada no arquivo”

Advanced: Preencher os parâmetros variáveis para cada banda:

	Banda 2	Banda 3	Banda 4
EIFOV (X):	50	50	50
EIFOV (Y):	35	43	37

Fwx e fwy devem permanecer 0 “zero”.

Figura 17 – Parâmetros de correção das imagens CBERS através do “Image Restoration”.

Acionando-se a opção “APPLY” uma nova janela era aberta com a imagem já restaurada. Para verificar se o nome era correspondente à imagem que foi restaurada, abria a

opção “Save result image” na janela de “Image Restoration” e acrescentava-se o termo “_restau.tif” à imagem que foi restaurada. Na janela da imagem aparecia o nome do arquivo restaurado através do prefixo da identificação [RES] (Figura 18).

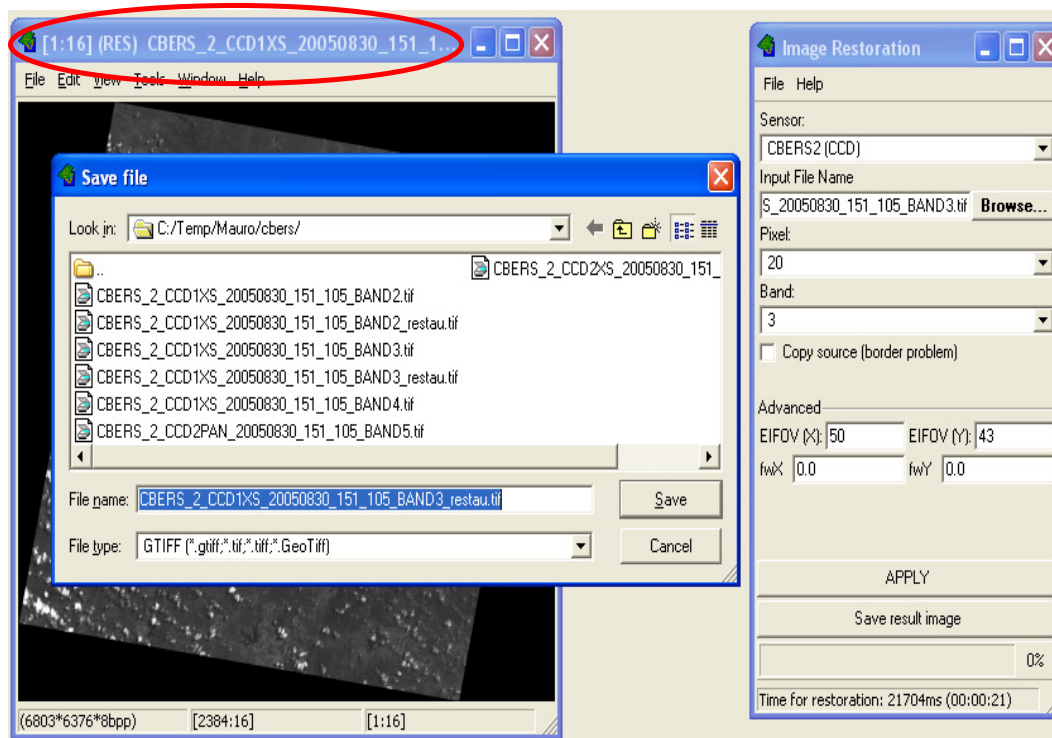


Figura 18 – Cena CBERS restaurada através do “Image Restoration”.

Depois de restaurada, cada banda do arquivo era salva no diretório “C:\CBERS_ESPELHODAGUA\IMAGENS_CBERS_BR_NATIVAS_RESTAURADAS”. (+Região_Estado_Orbita) mantendo-se o nome do arquivo original acrescido do termo “_restau” (Ex.: “CBERS_2_CCD1XS_20050830_151_105_BAND3_restau.tif”).

Desta forma, as cenas CBERS estavam preparadas para serem levadas ao ERDAS IMAGINE 9.0, para o processo de combinação das bandas RGB e posterior georreferenciamento.

3.1.5. Combinação das bandas RGB 342 em um arquivo único formato IMG

As bandas restauradas foram enviadas à pasta 2_CBERS/Nativas, para em seguida serem combinadas.

A combinação das bandas foi feita no ERDAS IMAGINE 9.0, em “Image Interpreter” “Utilities” “Layer Stacks”. Na janela “Layer Selection and Stacking” inseriu-se, em “Input File”, na seqüência, as imagens Banda3.tif, Banda4.tif e Banda2.tif (Figura 19).

Escolheu-se inicialmente o arquivo restaurado no formato seguinte: *CBERS_2_CCD1XS_aaaammdd_xxx_yyy_BAND3_restau.tif*. Ativou-se a opção “Ignore

Zero Stats” e preencheu-se o nome do arquivo de saída CBERS_2_CCD1XS_aaaamddd_xxx_yyy_band342_restau.img. E acionando a opção “ADD” foram adicionadas as bandas 4 e 2.

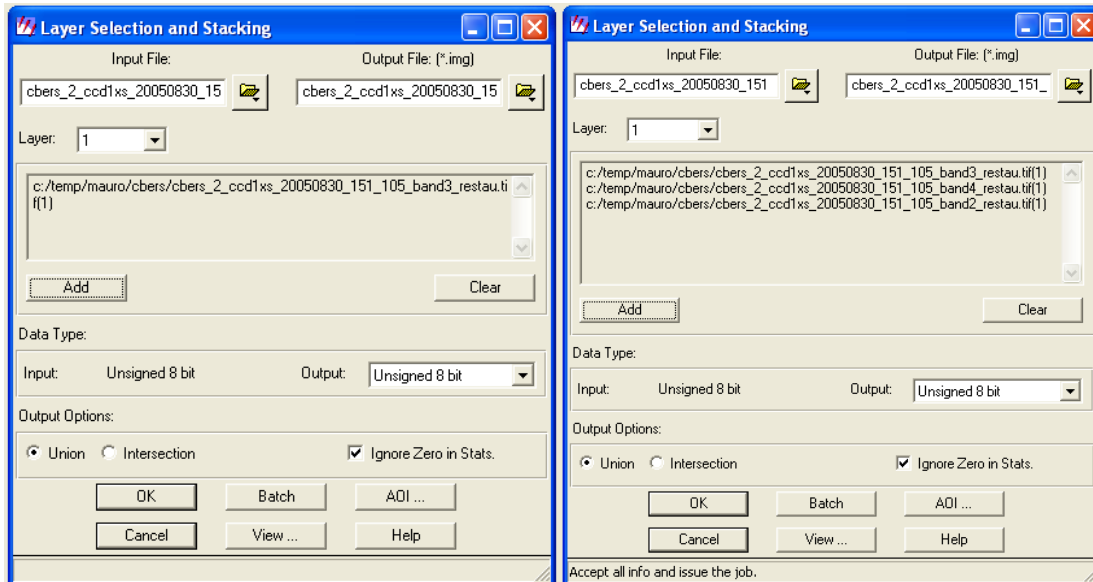


Figura 19 – Inserindo as bandas para combiná-las em RGB 342 no formato IMG.

Após esta etapa a imagem estava na combinação RGB 342 (falsa cor) e formato IMG, pronta para ser georreferenciada.

3.1.6. Georreferenciamento das imagens CBERS a partir de pontos de controle das imagens LandsAT 7 GeoCover

A FUNCEME adotou como referência para o georreferenciamento, os mosaicos ortorretificados LANDSAT TM+, disponibilizados gratuitamente pela universidade de Maryland na *Internet* (Geocover). Esses mosaicos recobrem todo o território brasileiro em folhas com recortes espaciais de 6° longitude e 5° de latitude, com o sistema de projeção UTM norte e *Datum* WGS-84. Por esta razão, a FUNCEME teve que reprojetar esses mosaicos para UTM sul e *datum* SAD-69. Ao todo foram 43 mosaicos Landsat/Geocover adquiridos e reprojetados.

Para este processo utilizou-se o módulo “AutoSync” no ERDAS IMAGINE 9.0.

No “AutoSinc” e em “AutoSinc Workstation” utilizou-se a opção “Creat a new project” (Figura 20) para assim criar um novo projeto. Convencionou-se que para cada imagem CBERS seria criado um novo projeto com o mesmo nome da imagem LandSAT acrescido da identificação da CBERS. Ex.: s-19-00_2000_sad69_utm_s_181_103. Portanto, cada novo projeto correspondia a uma única CBERS georreferenciada e era salvo em C:\Espelhos_Dagua_BR\2_CBERS\Georeferenciadas.

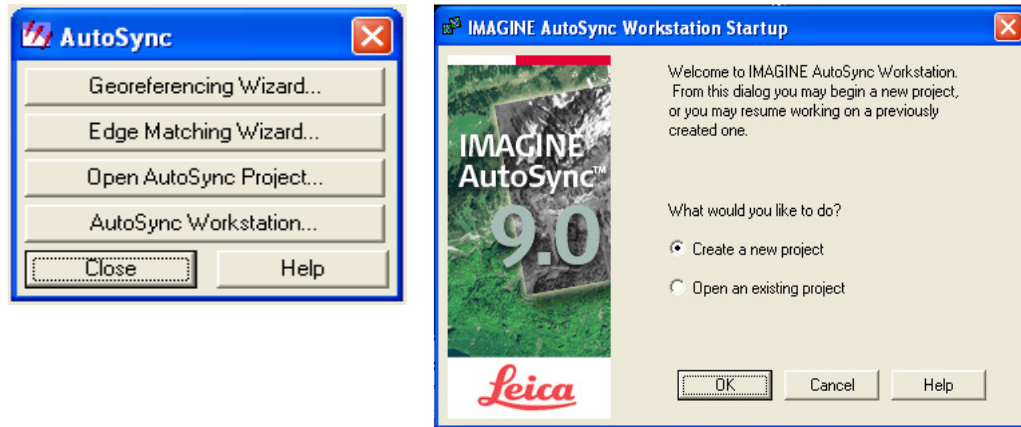


Figura 20 – Criando um novo projeto através do módulo “Imagine AutoSync”

Na janela de “Create New Project” adotou-se Workflow como “Georeference”, Geocorrection como “Resample” e definiu-se o “Default Output Directory” como a pasta de saída das imagens CBERS a serem georreferenciadas. Usou-se o sufixo do arquivo de saída default “_georef”, de acordo com a Figura 21, pois assim toda imagem que fosse georreferenciada era identificada por esse sufixo.

Em “Resample Settings” escolheu-se “Nearest Neighbor” e adotou-se como tamanho da célula da imagem de saída o mesmo da imagem de entrada: “Same as input image”. Escolheu-se “Ignore Zero in Statistics” para seguir os mesmos parâmetros indicados na janela.

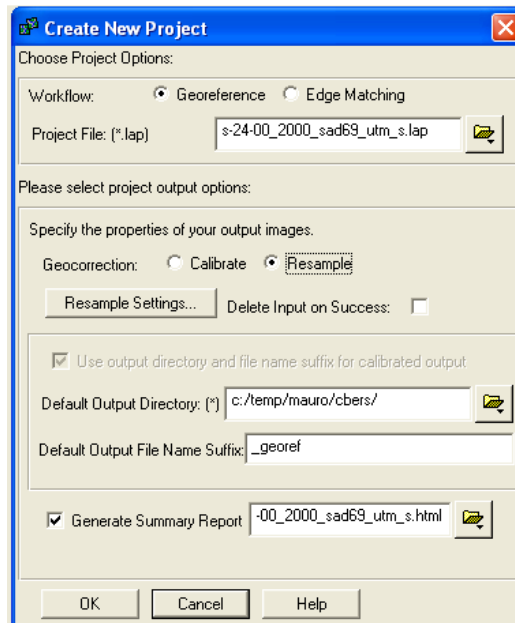


Figura 21 – Entrada de dados do novo projeto.

Conforme a Figura 22 a tela de georreferenciamento do ERDAS foi aberta e as duas imagens (CBERS e LandSAT 7 GeoCover) posicionadas em seus respectivos lugares. Em seguida foram escolhidos dos pontos de controle na imagem LandSAT e feita a identificação do ponto correspondente ao mesmo local na CBERS.

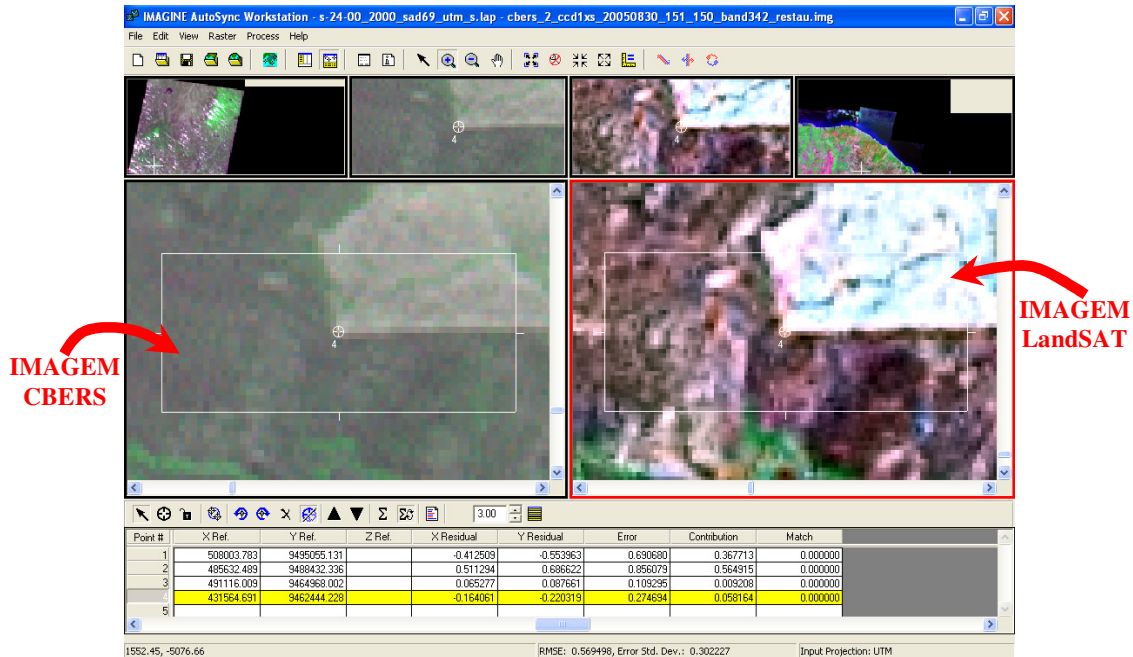




Figura 22 – Tela de georreferenciamento do ERDAS IMAGINE 9.0.




Para executar o processo de georreferenciamento posicionou-se o mouse na janela maior à esquerda e com o BDM (Botão Direito do Mouse) escolheu-se a opção “Fit image to window” para ajustar a imagem. A janela à esquerda mostra a imagem CBERS para georreferenciar e à direita mostra a imagem LandSAT de referência.




Ao lado esquerdo estão indicadas as pastas das imagens de entrada, imagens de saída (a ser georreferenciada) e a imagem de referência.

Utilizando os ícones (zooms e pan)  eram localizadas as áreas em comum às duas imagens.

Quando se localizava o ponto de controle em comum acionava-se o ícone  na tabela de entrada dos pontos GCP (Ground Control Points ou pontos de controle de campo). Em seguida acionava-se a janela de entrada e a janela de referência ou vice-versa e eram então inseridos os dados de X_{input} , Y_{input} , X_{ref} e Y_{ref} automaticamente:

X_{input}	Y_{input}	Color	X_{ref}	Y_{ref}
-------------	-------------	-------	-----------	-----------

O ícone  servia para visualizar a janela do arquivo de referência (reference image) na mesma escala da janela do arquivo de entrada (input images) e os ícones  alternavam as formas de visualização das janelas de acordo com a necessidade. No caso específico das imagens CBERS e LandSAT escolheu-se 4 GCP's localizados em áreas extremas que possuíssem uma boa abrangência na imagem CBERS. Após a escolha do 4º (quarto) GCP acionava-se o ícone  para que os erros fossem calculados. Na coluna

“Error” verificava-se se o erro para cada ponto era abaixo de 1,0 metro. Se houvesse algum erro superior a 1,0 metro posicionava-se o marcador na linha do ponto para ser apagado com o ícone . Inserir-se-ia pontos novamente utilizando o ícone  até se completar o 4º GCP sem erro superior a 1,0 metro. De acordo com a metodologia proposta, confirmados os 4 GCP's com erros inferiores a 1,0 metro deveria se acionar o ícone  “Run APM” (Automatic Point Matching ou Encaixe Automático de Pontos) para que fossem gerados automaticamente mais pontos de controle e em seguida, deveriam ser eliminados os pontos cujos erros fossem superiores a 1,0 m. Porém, para esse trabalho, o uso do “Automatic Point Matching” não mostrou-se aconselhável, uma vez que o “Error”, o “RMSE” e o “Desvio Médio” apresentaram valores muito elevados. Então, optou-se por utilizar apenas pontos manuais, numa quantidade variando entre 8 e 10, exceto para aquelas imagens que apresentavam uma área de superfície muito pequena como as litorâneas, pois nessas áreas preocupou-se apenas com o mínimo utilizado que era de 4 pontos. Na Tabela 6 observa-se o valor do erro para cada imagem CBERS georreferenciada.

Depois de marcados todos os pontos, na área à esquerda onde estavam as pastas das imagens de entrada do CBERS acionou-se o botão esquerdo do mouse em “Preview Output”, como mostra a Figura 22, e através da opção “swipe” observou-se a sobreposição da imagem CBERS sobre a LandsAT GeoCover.

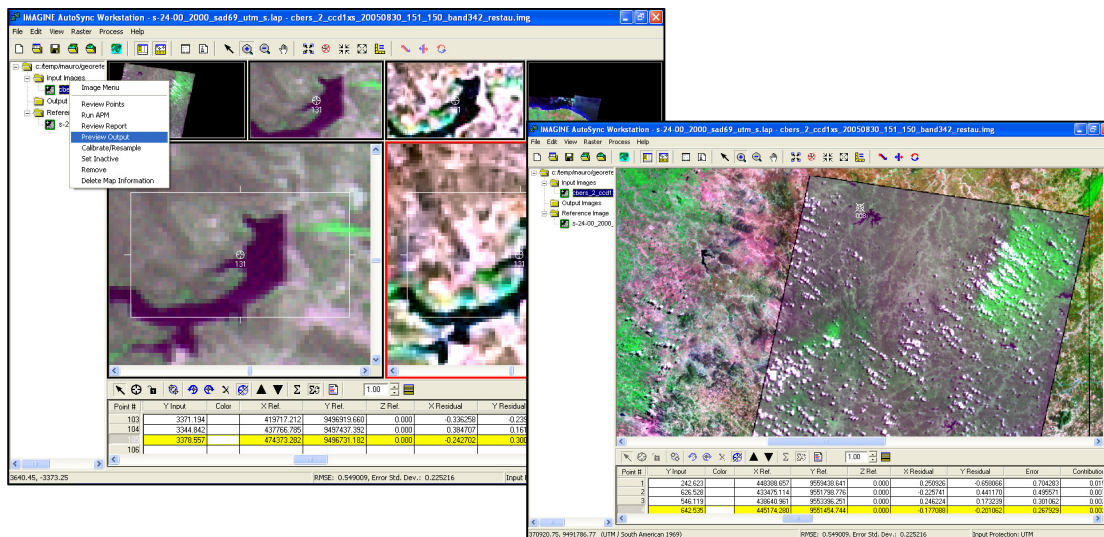


Figura 23 – Preview da imagem georreferenciada.

Uma vez atendidos os parâmetros de sobreposição, passou-se à etapa de gerar a imagem georreferenciada, aquela que tem o sufixo “_georef”. Para isso, ainda com o BDM sobre o arquivo de entrada (“input images”) utilizou-se a opção “Calibrate/resample” para verificar o nome do arquivo de saída na pasta “output images” (Figura 24). O arquivo de saída da imagem georreferenciada encontrava-se em formato IMG denominado “cbers_2_ccd1xs_20050830_151_150_band342_restau_georef.img”, e ficava localizado na pasta da imagem CBERS nativa de acordo com a configuração dos parâmetros iniciais.

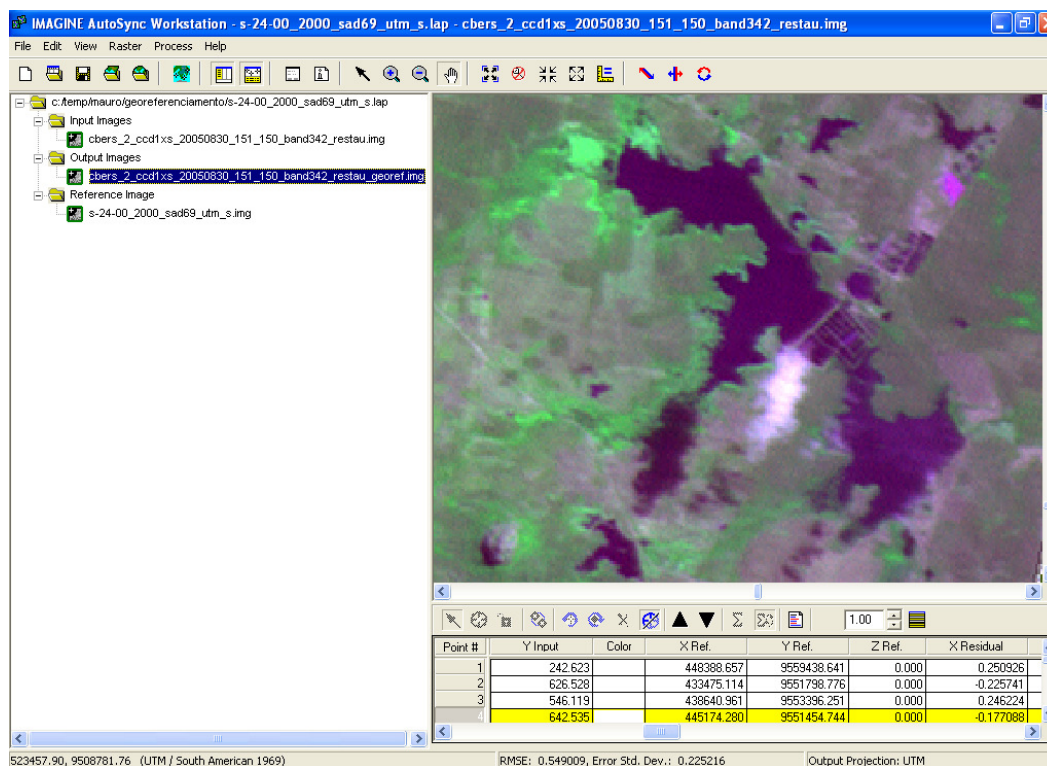



Figura 24 – Output da imagem georreferenciada.

A imagem georreferenciada IMG juntamente com sua complementar RRD tem em torno de 140 MB, tornando o seu processamento um pouco lento na vetorização dos polígonos. Por isso, optou-se por utilizar a imagem no formato MrSID. Nesse formato o arquivo está comprimido e tem um tamanho de 20 MB.

A transformação do arquivo de IMG para MrSID foi feita no ERDAS através da opção “Import/Export” (), em “Export”. Utilizou-se a mesma pasta e o mesmo nome para a imagem a ser exportada. Como exemplo o arquivo de entrada (input file): cbers_2_ccd1xs_20050830_151_150_band342_restau_georef.img e arquivo de saída (output file): cbers_2_ccd1xs_20050830_151_150_band4_restau_georef.sid.

Em MrSID Compress, a partir dos parâmetros default, utilizou-se “Compress Bands” para RGB e em “Advanced Options” escolheu-se “Generation 2” para a compressão da imagem MrSID, como mostra a Figura 25. De início, todas as imagens foram exportadas mantendo a combinação de cores original do INPE (Band 342) e com coordenadas em UTM. Porém na conclusão do produto final as imagens foram exportadas para a banda 432 e em sistema de coordenadas lat/long, conforme requisição do Ministério da Integração e ANA.

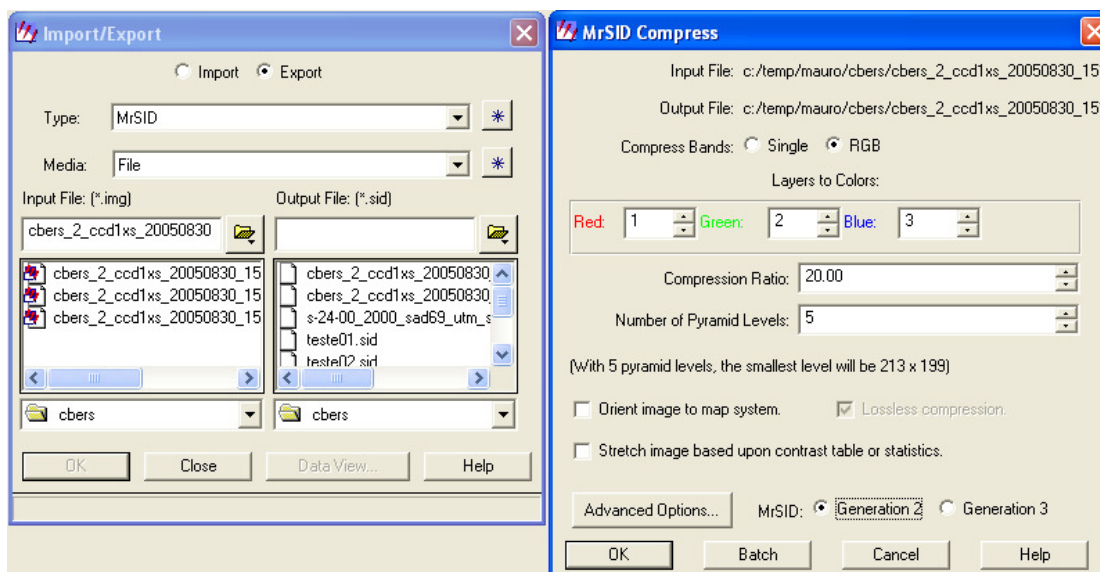


Figura 25 – Exportando a imagem georreferenciada de IMG para MrSID RGB.

Em seguida, repetiu-se o processo para exportar a Banda 4 da mesma imagem CBERS para o formato MrSID. Em Import/Export chamou-se o mesmo arquivo da imagem CBERS anterior, e em “Output File”, optou-se por “Não” (para não gravar sobre o mesmo arquivo) e digitou-se o nome do arquivo de saída, alterando o nome da banda de 342 para 4. Ex: Arquivo de entrada (input file): cbers_2_ccd1xs_20050830_151_150_band342_restau_georef.img e arquivo de saída (output file): cbers_2_ccd1xs_20050830_151_150_band4_restau_georef.sid.

Em MrSID Compress, a partir dos parâmetros default, utilizou-se “Compress Bands” para *SINGLE* e alterou-se o “layer” para 2 (pois o segundo layer corresponde nesse caso à banda 4). Em “Advanced Options” escolheu-se “Generation 2” para a compressão da imagem MrSID, como mostra a Figura 26.

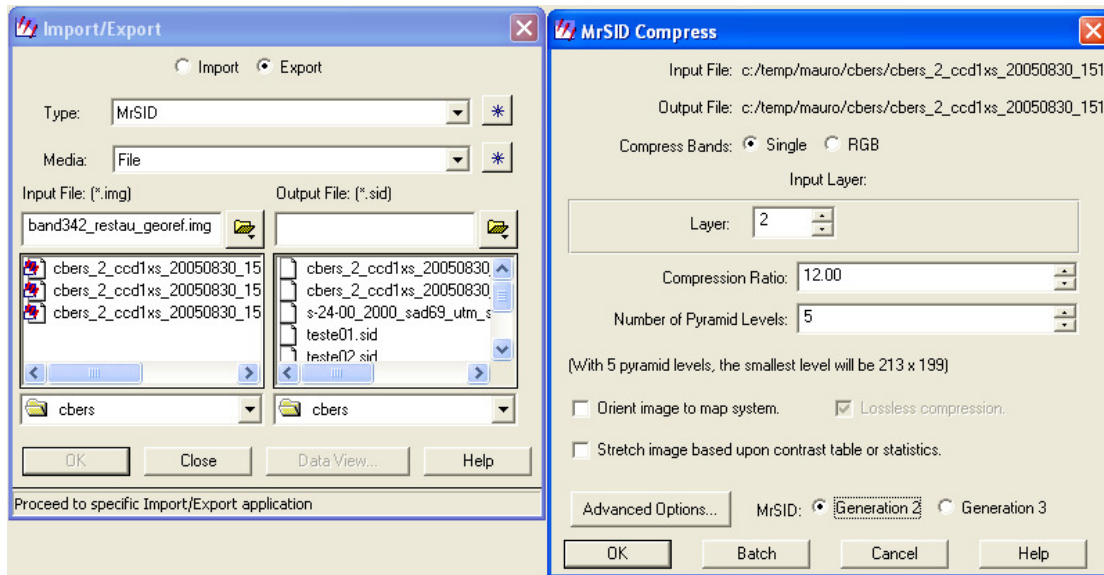




Figura 26 – Exportando a imagem georreferenciada de IMG para MrSID banda 4.

Dessa forma, na mesma pasta, para cada arquivo da imagem em formato IMG (cbers_2_ccd2xs_20050830_151_105_band342_restau_georef.img) existiam dois arquivos em formato MrSID, um para as bandas RGB 342 (cbers_2_ccd2xs_20050830_151_105_band342_restau_georef.sid) e outro para a banda 4 (cbers_2_ccd2xs_20050830_151_105_band4_restau_georef.sid).

O processo de “export” da imagem também pode ser feito com múltiplas imagens ao mesmo tempo através da opção “Batch”.

Por fim, gravou-se o projeto, observando-se no *Windows Explorer* a existência do arquivo de projeto  s-24-00_2000_sad69_utm_s.lap e de relatório do georreferenciamento  s-24-00_2000_sad69_utm_s. Esses arquivos são de grande importância, pois o primeiro trata-se do projeto de georreferenciamento de cada imagem e o segundo em formato *.html* é o relatório de cada um deles, contendo localização dos pontos, identificação das imagens CBERS e LandsAT, nome do arquivo, valor do RMS além do valor e da descrição dos pontos plotados. O Anexo 1 mostra um exemplo do relatório para o georreferenciamento da imagem CBERS 165_096.

3.1.7. Resultados obtidos com o georreferenciamento das imagens CBERS

O período de georreferenciamento das imagens, que cobrem todo o território brasileiro, foi de jul/2006 a out/2006, sendo que ocorreram georreferenciamento fora desse período em decorrência de substituição de imagens com nuvens, além daquelas que foram usadas para composição do mosaico.

Para cobrir todo o território foram necessárias 925 cenas CBRES distribuídas em 41 órbitas conforme a Figura 27.

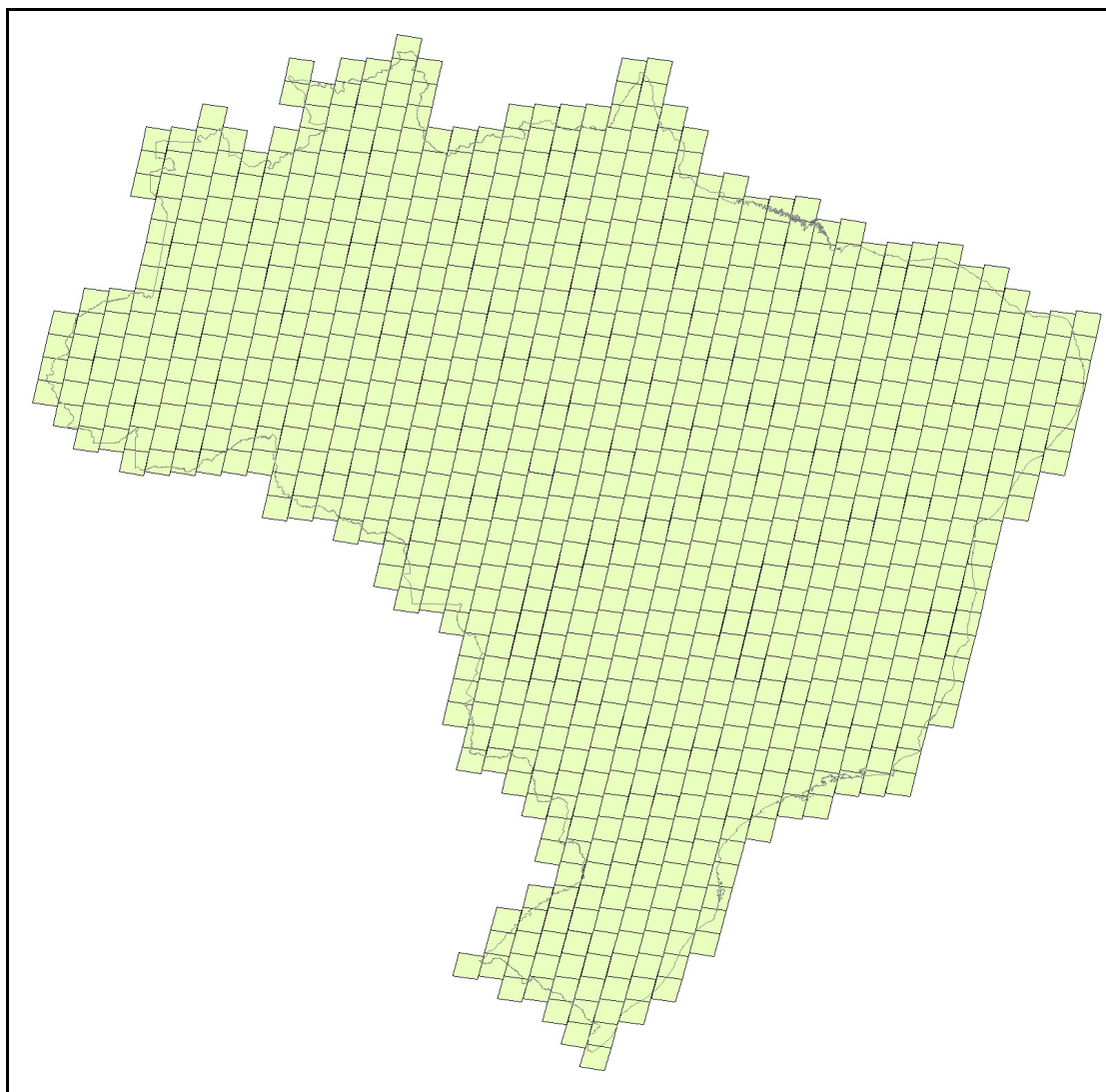


Figura 27 – Distribuição das cenas CBERS que cobrem o território brasileiro

Do total de imagens CBERS utilizadas, 21 foram georreferenciadas pela ANA e enviadas para FUNCEME, apenas para correção de possíveis distorções. Todas as imagens restantes foram georreferenciadas totalmente pela FUNCEME.

A Tabela 6 mostra a identificação, o RMS e o número de pontos (GCP) para cada CBERS georreferenciada pela FUNCEME.

Tabela 6 – Identificação, RMS e GCP das imagens CBERS georreferenciadas pela Funceme.

ID	Nomenclatura da Imagem CBERS	RMS	(GCP)
1	cbers_2_ccd1xs_20050729_179_105_band342_restau_georef.img	0,6183	10
2	cbers_2_ccd1xs_20051229_180_099_band342_restau_georef.img	0,5291	7
3	cbers_2_ccd1xs_20050506_181_098_band342_restau_georef.img	0,0177	8
4	cbers_2_ccd1xs_20040124_181_099_band342_restau_georef.img	0,6582	6
5	cbers_2_ccd1xs_20040121_182_098_band342_restau_georef.img	0,5101	8
6	cbers_2_ccd1xs_20040121_182_099_band342_restau_georef.img	0,4890	10
7	cbers_2_ccd1xs_20040121_182_100_band342_restau_georef.img	0,4297	13
8	cbers_2_ccd1xs_20040405_183_098_band342_restau_georef.img	0,4846	13
9	cbers_2_ccd1xs_20040405_183_099_band342_restau_georef.img	0,5845	8
10	cbers_2_ccd1xs_20040405_183_100_band342_restau_georef.img	0,6472	6
11	cbers_2_ccd1xs_20060112_184_098_band342_restau_georef.img	0,5482	7
12	cbers_2_ccd1xs_20050523_184_099_band342_restau_georef.img	0,4702	6
13	cbers_2_ccd1xs_20050523_184_100_band342_restau_georef.img	0,4262	9
14	cbers_2_ccd1xs_20040119_174_095_band342_restau_georef.img	0,5772	13
15	cbers_2_ccd1xs_20040119_174_096_band342_restau_georef.img	0,6196	12
16	cbers_2_ccd1xs_20051004_174_097_band342_restau_georef.img	0,5163	11
17	cbers_2_ccd1xs_20051004_174_098_band342_restau_georef.img	0,5376	8
18	cbers_2_ccd1xs_20051030_174_099_band342_restau_georef.img	0,4988	10
19	cbers_2_ccd1xs_20050622_174_100_band342_restau_georef.img	0,5749	11
20	cbers_2_ccd1xs_20060401_175_095_band342_restau_georef.img	0,3795	11
21	cbers_2_ccd1xs_20060401_175_096_band342_restau_georef.img	0,2789	11
22	cbers_2_ccd1xs_20051001_175_097_band342_restau_georef.img	0,3791	7
23	cbers_2_ccd1xs_20060401_175_098_band342_restau_georef.img	0,5495	10
24	cbers_2_ccd1xs_20060401_175_099_band342_restau_georef.img	0,5755	13
25	cbers_2_ccd1xs_20060401_175_100_band342_restau_georef.img	0,4914	7
26	cbers_2_ccd1xs_20060401_175_101_band342_restau_georef.img	0,0980	6
27	cbers_2_ccd1xs_20040208_176_095_band342_restau_georef.img	0,4489	8
28	cbers_2_ccd1xs_20060329_176_096_band342_restau_georef.img	0,1761	10
29	cbers_2_ccd1xs_20041120_176_097_band342_restau_georef.img	0,3022	10
30	cbers_2_ccd1xs_20041120_176_098_band342_restau_georef.img	0,2367	10
31	cbers_2_ccd1xs_20060303_176_099_band342_restau_georef.img	0,4436	14
32	cbers_2_ccd1xs_20050830_177_095_band342_restau_georef.img	0,6285	7
33	cbers_2_ccd1xs_20050830_177_096_band342_restau_georef.img	0,7487	6
34	cbers_2_ccd1xs_20050830_177_097_band342_restau_georef.img	0,6340	5
35	cbers_2_ccd1xs_20050830_177_098_band342_restau_georef.img	0,6426	9
36	cbers_2_ccd1xs_20050830_177_099_band342_restau_georef.img	0,1940	15
37	cbers_2_ccd1xs_20050830_177_100_band342_restau_georef.img	0,6944	14

38	cbers_2_ccd1xs_20040923_178_096_band342_restau_georef.img	0,3607	11
39	cbers_2_ccd1xs_20040923_178_097_band342_restau_georef.img	0,4765	7
40	cbers_2_ccd1xs_20031116_178_098_band342_restau_georef.img	0,4675	8
41	cbers_2_ccd1xs_20040707_178_099_band342_restau_georef.img	0,3336	13
42	cbers_2_ccd1xs_20040704_179_095_band342_restau_georef.img	0,4799	9
43	cbers_2_ccd1xs_20050321_179_096_band342_restau_georef.img	0,3097	10
44	cbers_2_ccd1xs_20041016_179_098_band342_restau_georef.img	0,7607	10
45	cbers_2_ccd1xs_20050824_179_099_band342_restau_georef.img	0,5434	11
46	cbers_2_ccd1xs_20051001_175_094_band342_restau_georef.img	0,5797	15
47	cbers_2_ccd1xs_20050929_167_099_band342_restau_georef.img	0,4373	7
48	cbers_2_ccd1xs_20060804_168_097_band342_restau_georef.img	0,0861	5
49	cbers_2_ccd1xs_20050831_168_098_band342_restau_georef.img	0,4376	9
50	cbers_2_ccd1xs_20051117_168_099_band342_restau_georef.img	0,0989	7
51	cbers_2_ccd1xs_20040924_169_097_band342_restau_georef.img	0,4004	7
52	cbers_2_ccd1xs_20051019_169_098_band342_restau_georef.img	0,6426	7
53	cbers_2_ccd1xs_20051019_169_099_band342_restau_georef.img	0,6489	6
54	cbers_2_ccd1xs_20051019_169_100_band342_restau_georef.img	0,6517	9
55	cbers_2_ccd1xs_20051016_170_097_band342_restau_georef.img	0,5641	10
56	cbers_2_ccd1xs_20041112_170_098_band342_restau_georef.img	0,2521	9
57	cbers_2_ccd1xs_20050825_170_099_band342_restau_georef.img	0,4394	11
58	cbers_2_ccd1xs_20050825_170_100_band342_restau_georef.img	0,4094	7
59	cbers_2_ccd1xs_20041014_171_098_band342_restau_georef.img	0,2233	10
60	cbers_2_ccd1xs_20041014_171_099_band342_restau_georef.img	0,3416	7
61	cbers_2_ccd1xs_20041014_171_100_band342_restau_georef.img	0,5188	6
62	cbers_2_ccd1xs_20040125_172_098_band342_restau_georef.img	0,6705	6
63	cbers_2_ccd1xs_20050914_172_099_band342_restau_georef.img	0,6609	6
64	cbers_2_ccd1xs_20040820_172_100_band342_restau_georef.img	0,2809	5
65	cbers_2_ccd1xs_20050721_173_098_band342_restau_georef.img	0,6093	10
66	cbers_2_ccd1xs_20031201_173_099_band342_restau_georef.img	0,4744	10
67	cbers_2_ccd1xs_20031201_173_100_band342_restau_georef.img	0,6003	9
68	cbers_2_ccd1xs_20040630_163_098_band342_restau_georef.img	0,3347	5
69	cbers_2_ccd1xs_20040630_163_099_band342_restau_georef.img	0,5681	5
70	cbers_2_ccd1xs_20040913_164_097_band342_restau_georef.img	0,3922	7
71	cbers_2_ccd1xs_20050912_164_098_band342_restau_georef.img	0,4600	7
72	cbers_2_ccd1xs_20050912_164_099_band342_restau_georef.img	0,4881	8
73	cbers_2_ccd1xs_20031103_165_095_band342_restau_georef.img	0,6515	10
74	cbers_2_ccd1xs_20031103_165_097_band342_restau_georef.img	0,6613	13
75	cbers_2_ccd1xs_20041127_165_098_band342_restau_georef.img	0,2108	5
76	cbers_2_ccd1xs_20041127_165_099_band342_restau_georef.img	0,3226	10
77	cbers_2_ccd1xs_20031031_166_095_band342_restau_georef.img	0,4202	8

78	cbers_2_ccd1xs_20031031_166_096_band342_restau_georef.img	0,7200	14
79	cbers_2_ccd1xs_20031031_166_097_band342_restau_georef.img	0,5024	10
80	cbers_2_ccd1xs_20050929_167_098_band342_restau_georef.img	0,3664	7
81	cbers_2_ccd1xs_20051028_166_099_band342_restau_georef.img	0,3176	6
82	cbers_2_ccd1xs_20051028_166_100_band342_restau_georef.img	0,4321	6
83	cbers_2_ccd1xs_20050929_167_097_band342_restau_georef.img	0,6571	11
84	cbers_2_ccd1xs_20050929_167_098_band342_restau_georef.img	0,4440	8
85	cbers_2_ccd1xs_20050714_184_111_band342_restau_georef.img	0,6335	8
86	cbers_2_ccd1xs_20050711_185_106_band342_restau_georef.img	0,3739	10
87	cbers_2_ccd1xs_20050711_185_107_band342_restau_georef.img	0,3868	8
88	cbers_2_ccd1xs_20050711_185_108_band342_restau_georef.img	0,6201	6
89	cbers_2_ccd1xs_20050711_185_109_band342_restau_georef.img	0,6161	6
90	cbers_2_ccd1xs_20050901_185_110_band342_restau_georef.img	0,5012	12
91	cbers_2_ccd1xs_20050829_186_106_band342_restau_georef.img	0,6460	6
92	cbers_2_ccd1xs_20050829_186_107_band342_restau_georef.img	0,2493	10
93	cbers_2_ccd1xs_20050708_186_108_band342_restau_georef.img	0,5961	8
94	cbers_2_ccd1xs_20050708_186_109_band342_restau_georef.img	0,6250	8
95	cbers_2_ccd1xs_20050729_179_104_band342_restau_georef.img	0,6148	10
96	cbers_2_ccd1xs_20051229_180_100_band342_restau_georef.img	0,3595	7
97	cbers_2_ccd1xs_20051229_180_101_band342_restau_georef.img	0,2825	8
98	cbers_2_ccd1xs_20051229_180_102_band342_restau_georef.img	0,5053	10
99	cbers_2_ccd1xs_20051229_180_103_band342_restau_georef.img	0,2464	10
100	cbers_2_ccd1xs_20050726_180_104_band342_restau_georef.img	0,6431	11
101	cbers_2_ccd1xs_20050726_180_105_band342_restau_georef.img	0,5695	9
102	cbers_2_ccd1xs_20050217_181_100_band342_restau_georef.img	0,5060	6
103	cbers_2_ccd1xs_20041010_181_101_band342_restau_georef.img	0,6569	11
104	cbers_2_ccd1xs_20041010_181_102_band342_restau_georef.img	0,6036	12
105	cbers_2_ccd1xs_20050627_181_103_band342_restau_georef.img	0,7185	12
106	cbers_2_ccd1xs_20040628_181_104_band342_restau_georef.img	0,5910	7
107	cbers_2_ccd1xs_20041105_181_105_band342_restau_georef.img	0,3089	6
108	cbers_2_ccd1xs_20060213_182_101_band342_restau_georef.img	0,2285	10
109	cbers_2_ccd1xs_20051127_182_102_band342_restau_georef.img	0,2353	16
110	cbers_2_ccd1xs_20050910_182_103_band342_restau_georef.img	0,3238	13
111	cbers_2_ccd1xs_20040313_182_104_band342_restau_georef.img	0,3132	10
112	cbers_2_ccd1xs_20050910_182_105_band342_restau_georef.img	0,1999	10
113	cbers_2_ccd1xs_20050812_183_101_band342_restau_georef.img	0,5692	7
114	cbers_2_ccd1xs_20050812_183_102_band342_restau_georef.img	0,6575	9
115	cbers_2_ccd1xs_20040118_183_103_band342_restau_georef.img	0,6482	10
116	cbers_2_ccd1xs_20051124_183_104_band342_restau_georef.img	0,6202	10
117	cbers_2_ccd1xs_20050812_183_105_band342_restau_georef.img	0,5723	8

118	cbers_2_ccd1xs_20050714_184_105_band342_restau_georef.img	0,6312	8
119	cbers_2_ccd1xs_20050711_185_105_band342_restau_georef.img	0,7189	12
120	cbers_2_ccd1xs_20050711_159_105_band342_restau_georef.img	0,3848	10
121	cbers_2_ccd1xs_20050801_178_111_band342_restau_georef.img	0,4659	9
122	cbers_2_ccd1xs_20050729_179_106_band342_restau_georef.img	0,5556	10
123	cbers_2_ccd1xs_20050729_179_107_band342_restau_georef.img	0,6178	10
124	cbers_2_ccd1xs_20050729_179_108_band342_restau_georef.img	0,2809	9
125	cbers_2_ccd1xs_20050729_179_109_band342_restau_georef.img	0,6087	7
126	cbers_2_ccd1xs_20050729_179_110_band342_restau_georef.img	0,5257	9
127	cbers_2_ccd1xs_20050729_179_111_band342_restau_georef.img	0,0000	10
128	cbers_2_ccd1xs_20050726_180_106_band342_restau_georef.img	0,6141	12
129	cbers_2_ccd1xs_20050726_180_107_band342_restau_georef.img	0,4629	11
130	cbers_2_ccd1xs_20050726_180_108_band342_restau_georef.img	0,6101	12
131	cbers_2_ccd1xs_20050726_180_109_band342_restau_georef.img	0,5331	10
132	cbers_2_ccd1xs_20050726_180_110_band342_restau_georef.img	0,5906	13
133	cbers_2_ccd1xs_20051012_180_111_band342_restau_georef.img	0,4883	8
134	cbers_2_ccd1xs_20040819_181_106_band342_restau_georef.img	0,3162	5
135	cbers_2_ccd1xs_20040819_181_107_band342_restau_georef.img	0,4812	6
136	cbers_2_ccd1xs_20050723_181_108_band342_restau_georef.img	0,3852	8
137	cbers_2_ccd1xs_20050723_181_109_band342_restau_georef.img	0,2029	6
138	cbers_2_ccd1xs_20050723_181_110_band342_restau_georef.img	0,4258	8
139	cbers_2_ccd1xs_20050723_181_111_band342_restau_georef.img	0,4516	8
140	cbers_2_ccd1xs_20050503_182_106_band342_restau_georef.img	0,2322	10
141	cbers_2_ccd1xs_20050503_182_107_band342_restau_georef.img	0,2341	10
142	cbers_2_ccd1xs_20050503_182_108_band342_restau_georef.img	0,6447	6
143	cbers_2_ccd1xs_20050503_182_109_band342_restau_georef.img	0,5864	6
144	cbers_2_ccd1xs_20050503_182_110_band342_restau_georef.img	0,4282	9
145	cbers_2_ccd1xs_20050503_182_111_band342_restau_georef.img	0,3889	8
146	cbers_2_ccd1xs_20050812_183_106_band342_restau_georef.img	0,6086	10
147	cbers_2_ccd1xs_20050812_183_107_band342_restau_georef.img	0,6111	7
148	cbers_2_ccd1xs_20050812_183_108_band342_restau_georef.img	0,6803	9
149	cbers_2_ccd1xs_20050812_183_109_band342_restau_georef.img	0,6462	6
150	cbers_2_ccd1xs_20050812_183_110_band342_restau_georef.img	0,5974	10
151	cbers_2_ccd1xs_20050812_183_111_band342_restau_georef.img	0,4827	8
152	cbers_2_ccd1xs_20051026_184_106_band342_restau_georef.img	0,2470	7
153	cbers_2_ccd1xs_20050714_184_107_band342_restau_georef.img	0,6790	7
154	cbers_2_ccd1xs_20050714_184_108_band342_restau_georef.img	0,7397	7
155	cbers_2_ccd1xs_20050714_184_109_band342_restau_georef.img	0,4886	9
156	cbers_2_ccd1xs_20050714_184_110_band342_restau_georef.img	0,1407	9
157	cbers_2_ccd1xs_20040802_178_112_band342_restau_georef.img	0,4478	9

158	cbers_2_ccd1xs_20050729_179_112_band342_restau_georef.img	0,2117	10
159	cbers_2_ccd1xs_20051012_180_112_band342_restau_georef.img	0,6847	13
160	cbers_2_ccd1xs_20040602_181_112_band342_restau_georef.img	0,5387	7
161	cbers_2_ccd1xs_20060719_182_112_band342_restau_georef.img	0,6530	10
162	cbers_2_ccd1xs_20040817_173_103_band342_restau_georef.img	0,6109	9
163	cbers_2_ccd1xs_20040817_173_104_band342_restau_georef.img	0,5680	11
164	cbers_2_ccd1xs_20040817_173_105_band342_restau_georef.img	0,5843	11
165	cbers_2_ccd1xs_20050622_174_101_band342_restau_georef.img	0,6507	11
166	cbers_2_ccd1xs_20050622_174_102_band342_restau_georef.img	0,3498	8
167	cbers_2_ccd1xs_20041126_174_103_band342_restau_georef.img	0,5464	10
168	cbers_2_ccd1xs_20040909_174_104_band342_restau_georef.img	0,5881	10
169	cbers_2_ccd1xs_20060404_174_105_band342_restau_georef.img	0,6240	9
170	cbers_2_ccd1xs_20051001_175_102_band342_restau_georef.img	0,6241	9
171	cbers_2_ccd1xs_20051001_175_103_band342_restau_georef.img	0,5259	6
172	cbers_2_ccd1xs_20051001_175_104_band342_restau_georef.img	0,7024	8
173	cbers_2_ccd1xs_20050810_175_105_band342_restau_georef.img	0,4606	9
174	cbers_2_ccd1xs_20051119_176_100_band342_restau_georef.img	0,5855	10
175	cbers_2_ccd1xs_20060303_176_101_band342_restau_georef.img	0,1445	10
176	cbers_2_ccd1xs_20040929_176_102_band342_restau_georef.img	0,1738	10
177	cbers_2_ccd1xs_20040929_176_103_band342_restau_georef.img	0,1839	10
178	cbers_2_ccd1xs_20050807_176_104_band342_restau_georef.img	0,1786	10
179	cbers_2_ccd1xs_20040808_176_105_band342_restau_georef.img	0,1525	10
180	cbers_2_ccd1xs_20050830_177_101_band342_restau_georef.img	0,5963	9
181	cbers_2_ccd1xs_20050830_177_102_band342_restau_georef.img	0,5495	11
182	cbers_2_ccd1xs_20050925_177_103_band342_restau_georef.img	0,6411	11
183	cbers_2_ccd1xs_20050925_177_104_band342_restau_georef.img	0,5461	10
184	cbers_2_ccd1xs_20050925_177_105_band342_restau_georef.img	0,5593	9
185	cbers_2_ccd1xs_20040923_178_100_band342_restau_georef.img	0,1974	7
186	cbers_2_ccd1xs_20040923_178_101_band342_restau_georef.img	0,5583	9
187	cbers_2_ccd1xs_20040923_178_103_band342_restau_georef.img	0,5604	9
188	cbers_2_ccd1xs_20050706_178_104_band342_restau_georef.img	0,1884	10
189	cbers_2_ccd1xs_20040923_178_105_band342_restau_georef.img	0,1358	10
190	cbers_2_ccd1xs_20041016_179_100_band342_restau_georef.img	0,1909	7
191	cbers_2_ccd1xs_20041016_179_101_band342_restau_georef.img	0,4704	9
192	cbers_2_ccd1xs_20040920_179_102_band342_restau_georef.img	0,5250	10
193	cbers_2_ccd1xs_20041016_179_103_band342_restau_georef.img	0,4775	10
194	cbers_2_ccd1xs_20060627_172_107_band342_restau_georef.img	0,3587	10
195	cbers_2_ccd1xs_20060315_172_108_band342_restau_georef.img	0,5814	10
196	cbers_2_ccd1xs_20050914_172_109_band342_restau_georef.img	0,7825	11
197	cbers_2_ccd1xs_20050602_172_110_band342_restau_georef.img	0,2015	7

198	cbers_2_ccd1xs_20050914_172_111_band342_restau_georef.img	0,1163	6
199	cbers_2_ccd1xs_20040817_173_106_band342_restau_georef.img	0,3589	8
200	cbers_2_ccd1xs_20040817_173_107_band342_restau_georef.img	0,3483	11
201	cbers_2_ccd1xs_20040817_173_108_band342_restau_georef.img	0,6173	11
202	cbers_2_ccd1xs_20040626_173_109_band342_restau_georef.img	0,5417	10
203	cbers_2_ccd1xs_20050721_173_110_band342_restau_georef.img	0,3948	10
204	cbers_2_ccd1xs_20060404_174_106_band342_restau_georef.img	0,4707	9
205	cbers_2_ccd1xs_20060404_174_107_band342_restau_georef.img	0,5678	9
206	cbers_2_ccd1xs_20050718_174_108_band342_restau_georef.img	0,2821	10
207	cbers_2_ccd1xs_20050718_174_109_band342_restau_georef.img	0,6966	9
208	cbers_2_ccd1xs_20050718_174_110_band342_restau_georef.img	0,8112	11
209	cbers_2_ccd1xs_20040814_174_111_band342_restau_georef.img	0,4102	11
210	cbers_2_ccd1xs_20050810_175_106_band342_restau_georef.img	0,6128	9
211	cbers_2_ccd1xs_20050810_175_107_band342_restau_georef.img	0,6181	8
212	cbers_2_ccd1xs_20050810_175_108_band342_restau_georef.img	0,2208	12
213	cbers_2_ccd1xs_20050810_175_109_band342_restau_georef.img	0,1520	10
214	cbers_2_ccd1xs_20051001_175_110_band342_restau_georef.img	0,1346	12
215	cbers_2_ccd1xs_20051001_175_111_band342_restau_georef.img	0,1017	6
216	cbers_2_ccd1xs_20041120_176_106_band342_restau_georef.img	0,2123	10
217	cbers_2_ccd1xs_20040808_176_107_band342_restau_georef.img	0,6031	8
218	cbers_2_ccd1xs_20040808_176_108_band342_restau_georef.img	0,5152	11
219	cbers_2_ccd1xs_20040617_176_109_band342_restau_georef.img	0,6749	9
220	cbers_2_ccd1xs_20040617_176_110_band342_restau_georef.img	0,5196	10
221	cbers_2_ccd1xs_20050712_176_111_band342_restau_georef.img	0,4727	9
222	cbers_2_ccd1xs_20050925_177_106_band342_restau_georef.img	0,5709	11
223	cbers_2_ccd1xs_20050925_177_107_band342_restau_georef.img	0,5696	12
224	cbers_2_ccd1xs_20050925_177_108_band342_restau_georef.img	0,4837	5
225	cbers_2_ccd1xs_20050925_177_109_band342_restau_georef.img	0,3543	6
226	cbers_2_ccd1xs_20050830_177_110_band342_restau_georef.img	0,5263	9
227	cbers_2_ccd1xs_20050709_177_111_band342_restau_georef.img	0,3878	9
228	cbers_2_ccd1xs_20050801_178_106_band342_restau_georef.img	0,1718	11
229	cbers_2_ccd1xs_20050801_178_107_band342_restau_georef.img	0,1972	10
230	cbers_2_ccd1xs_20050801_178_108_band342_restau_georef.img	0,1975	11
231	cbers_2_ccd1xs_20050922_178_109_band342_restau_georef.img	0,1593	10
232	cbers_2_ccd1xs_20050922_178_110_band342_restau_georef.img	0,2585	8
233	cbers_2_ccd1xs_20050701_171_112_band342_restau_georef.img	0,1183	8
234	cbers_2_ccd1xs_20050605_171_113_band342_restau_georef.img	0,3673	10
235	cbers_2_ccd1xs_20050701_171_114_band342_restau_georef.img	0,5052	10
236	cbers_2_ccd1xs_20050605_171_115_band342_restau_georef.img	0,5664	12
237	cbers_2_ccd1xs_20040728_171_116_band342_restau_georef.img	0,4151	13

238	cbers_2_ccd1xs_20060627_172_112_band342_restau_georef.img	0,4665	12
239	cbers_2_ccd1xs_20050628_172_113_band342_restau_georef.img	0,5001	11
240	cbers_2_ccd1xs_20050628_172_114_band342_restau_georef.img	0,6617	12
241	cbers_2_ccd1xs_20050628_172_115_band342_restau_georef.img	0,2852	7
242	cbers_2_ccd1xs_20050721_173_111_band342_restau_georef.img	0,5314	11
243	cbers_2_ccd1xs_20040626_173_112_band342_restau_georef.img	0,5998	15
244	cbers_2_ccd1xs_20050721_173_113_band342_restau_georef.img	0,5683	11
245	cbers_2_ccd1xs_20040722_173_114_band342_restau_georef.img	0,6745	9
246	cbers_2_ccd1xs_20050721_173_115_band342_restau_georef.img	0,7439	8
247	cbers_2_ccd1xs_20040814_174_112_band342_restau_georef.img	0,5570	14
248	cbers_2_ccd1xs_20040814_174_113_band342_restau_georef.img	0,1209	10
249	cbers_2_ccd1xs_20041005_174_114_band342_restau_georef.img	0,1126	6
250	cbers_2_ccd1xs_20051001_175_112_band342_restau_georef.img	0,3718	10
251	cbers_2_ccd1xs_20050810_175_113_band342_restau_georef.img	0,0611	6
252	cbers_2_ccd1xs_20050810_175_114_band342_restau_georef.img	0,4556	10
253	cbers_2_ccd1xs_20040617_176_112_band342_restau_georef.img	0,5553	9
254	cbers_2_ccd1xs_20040617_176_113_band342_restau_georef.img	0,5138	10
255	cbers_2_ccd1xs_20050709_177_112_band342_restau_georef.img	0,4743	9
256	cbers_2_ccd1xs_20050730_170_117_band342_restau_georef.img	0,5458	10
257	cbers_2_ccd1xs_20050730_170_118_band342_restau_georef.img	0,5178	10
258	cbers_2_ccd1xs_20040728_171_117_band342_restau_georef.img	0,4445	11
259	cbers_2_ccd1xs_20041217_167_103_band342_restau_georef.img	0,6572	9
260	cbers_2_ccd1xs_20040714_167_104_band342_restau_georef.img	0,6179	11
261	cbers_2_ccd1xs_20040714_167_105_band342_restau_georef.img	0,1122	9
262	cbers_2_ccd1xs_20041118_168_100_band342_restau_georef.img	0,6674	6
263	cbers_2_ccd1xs_20051117_168_101_band342_restau_georef.img	0,4292	8
264	cbers_2_ccd1xs_20050805_168_102_band342_restau_georef.img	0,5752	11
265	cbers_2_ccd1xs_20050805_168_103_band342_restau_georef.img	0,5235	13
266	cbers_2_ccd1xs_20050831_168_104_band342_restau_georef.img	0,2545	8
267	cbers_2_ccd1xs_20050831_168_105_band342_restau_georef.img	0,1402	7
268	cbers_2_ccd1xs_20050923_169_101_band342_restau_georef.img	0,7538	10
269	cbers_2_ccd1xs_20050923_169_102_band342_restau_georef.img	0,5665	10
270	cbers_2_ccd1xs_20050923_169_103_band342_restau_georef.img	0,5856	8
271	cbers_2_ccd1xs_20050923_169_104_band342_restau_georef.img	0,6164	7
272	cbers_2_ccd1xs_20040803_169_105_band342_restau_georef.img	0,3235	12
273	cbers_2_ccd1xs_20050825_170_101_band342_restau_georef.img	0,1425	10
274	cbers_2_ccd1xs_20050825_170_102_band342_restau_georef.img	0,5825	9
275	cbers_2_ccd1xs_20050825_170_103_band342_restau_georef.img	0,6393	10
276	cbers_2_ccd1xs_20050825_170_104_band342_restau_georef.img	0,5928	9
277	cbers_2_ccd1xs_20050704_170_105_band342_restau_georef.img	0,7672	9

278	cbers_2_ccd1xs_20041014_171_101_band342_restau_georef.img	0,2865	12
279	cbers_2_ccd1xs_20041014_171_102_band342_restau_georef.img	0,3825	6
280	cbers_2_ccd1xs_20060604_171_103_band342_restau_georef.img	0,1498	5
281	cbers_2_ccd1xs_20050605_171_104_band342_restau_georef.img	0,1151	7
282	cbers_2_ccd1xs_20050701_171_105_band342_restau_georef.img	0,2564	6
283	cbers_2_ccd1xs_20050628_172_101_band342_restau_georef.img	0,2079	10
284	cbers_2_ccd1xs_20041228_172_102_band342_restau_georef.img	0,2367	12
285	cbers_2_ccd1xs_20040820_172_103_band342_restau_georef.img	0,1997	11
286	cbers_2_ccd1xs_20060627_172_104_band342_restau_georef.img	0,4592	10
287	cbers_2_ccd1xs_20040820_172_105_band342_restau_georef.img	0,5306	10
288	cbers_2_ccd1xs_20050911_173_101_band342_restau_georef.img	0,5422	10
289	cbers_2_ccd1xs_20050911_173_102_band342_restau_georef.img	0,5169	9
290	cbers_2_ccd1xs_20050719_165_111_band342_restau_georef.img	0,4819	5
291	cbers_2_ccd1xs_20050716_166_106_band342_restau_georef.img	0,5593	8
292	cbers_2_ccd1xs_20050716_166_107_band342_restau_georef.img	0,7004	9
293	cbers_2_ccd1xs_20050716_166_108_band342_restau_georef.img	0,1092	7
294	cbers_2_ccd1xs_20050716_166_109_band342_restau_georef.img	0,1528	8
295	cbers_2_ccd1xs_20050716_166_110_band342_restau_georef.img	0,1856	8
296	cbers_2_ccd1xs_20050716_166_111_band342_restau_georef.img	0,3313	9
297	cbers_2_ccd1xs_20050713_167_106_band342_restau_georef.img	0,1427	9
298	cbers_2_ccd1xs_20040714_167_107_band342_restau_georef.img	0,5928	9
299	cbers_2_ccd1xs_20040714_167_108_band342_restau_georef.img	0,5851	7
300	cbers_2_ccd1xs_20040714_167_109_band342_restau_georef.img	0,5764	7
301	cbers_2_ccd1xs_20040714_167_110_band342_restau_georef.img	0,3995	10
302	cbers_2_ccd1xs_20050713_167_111_band342_restau_georef.img	0,5800	10
303	cbers_2_ccd1xs_20050614_168_106_band342_restau_georef.img	0,1979	8
304	cbers_2_ccd1xs_20050710_168_107_band342_restau_georef.img	0,5195	8
305	cbers_2_ccd1xs_20050614_168_108_band342_restau_georef.img	0,4694	10
306	cbers_2_ccd1xs_20050614_168_109_band342_restau_georef.img	0,6230	10
307	cbers_2_ccd1xs_20050614_168_110_band342_restau_georef.img	0,6059	12
308	cbers_2_ccd1xs_20050614_168_111_band342_restau_georef.img	0,2830	8
309	cbers_2_ccd1xs_20050707_169_106_band342_restau_georef.img	0,0868	8
310	cbers_2_ccd1xs_20050611_169_107_band342_restau_georef.img	0,1218	9
311	cbers_2_ccd1xs_20050611_169_108_band342_restau_georef.img	0,2218	11
312	cbers_2_ccd1xs_20050802_169_109_band342_restau_georef.img	0,6014	10
313	cbers_2_ccd1xs_20050802_169_110_band342_restau_georef.img	0,2899	10
314	cbers_2_ccd1xs_20050802_169_111_band342_restau_georef.img	0,4433	10
315	cbers_2_ccd1xs_20050704_170_106_band342_restau_georef.img	0,5838	9
316	cbers_2_ccd1xs_20050704_170_107_band342_restau_georef.img	0,4674	10
317	cbers_2_ccd1xs_20050730_170_108_band342_restau_georef.img	0,6609	9

318	cbers_2_ccd1xs_20050704_170_109_band342_restau_georef.img	0,7657	9
319	cbers_2_ccd1xs_20050608_170_110_band342_restau_georef.img	0,3149	12
320	cbers_2_ccd1xs_20050704_170_111_band342_restau_georef.img	0,1382	7
321	cbers_2_ccd1xs_20050727_171_106_band342_restau_georef.img	0,4025	7
322	cbers_2_ccd1xs_20050727_171_107_band342_restau_georef.img	0,5161	12
323	cbers_2_ccd1xs_20050727_171_108_band342_restau_georef.img	0,1844	10
324	cbers_2_ccd1xs_20050727_171_109_band342_restau_georef.img	0,1807	8
325	cbers_2_ccd1xs_20050727_171_110_band342_restau_georef.img	0,0730	7
326	cbers_2_ccd1xs_20050727_171_111_band342_restau_georef.img	0,5409	8
327	cbers_2_ccd1xs_20040820_172_106_band342_restau_georef.img	0,4621	10
328	cbers_2_ccd1xs_20050814_165_113_band342_restau_georef.img	0,5016	10
329	cbers_2_ccd1xs_20050814_165_114_band342_restau_georef.img	0,6015	10
330	cbers_2_ccd1xs_20050814_165_115_band342_restau_georef.img	0,6341	10
331	cbers_2_ccd1xs_20050814_165_116_band342_restau_georef.img	0,3984	10
332	cbers_2_ccd1xs_20060114_166_112_band342_restau_georef.img	0,3647	10
333	cbers_2_ccd1xs_20060114_166_113_band342_restau_georef.img	0,5520	10
334	cbers_2_ccd1xs_20060114_166_114_band342_restau_georef.img	0,5162	12
335	cbers_2_ccd1xs_20050716_166_115_band342_restau_georef.img	0,5672	8
336	cbers_2_ccd1xs_20050716_166_116_band342_restau_georef.img	0,7175	10
337	cbers_2_ccd1xs_20050713_167_112_band342_restau_georef.img	0,6385	10
338	cbers_2_ccd1xs_20050713_167_113_band342_restau_georef.img	0,5452	16
339	cbers_2_ccd1xs_20050713_167_114_band342_restau_georef.img	0,1845	11
340	cbers_2_ccd1xs_20050713_167_115_band342_restau_georef.img	0,1890	8
341	cbers_2_ccd1xs_20050713_167_116_band342_restau_georef.img	0,1802	9
342	cbers_2_ccd1xs_20050805_168_112_band342_restau_georef.img	0,1919	11
343	cbers_2_ccd1xs_20050805_168_113_band342_restau_georef.img	0,1264	11
344	cbers_2_ccd1xs_20050710_168_114_band342_restau_georef.img	0,0899	6
345	cbers_2_ccd1xs_20050710_168_115_band342_restau_georef.img	0,2119	11
346	cbers_2_ccd1xs_20040901_168_116_band342_restau_georef.img	0,6403	11
347	cbers_2_ccd1xs_20050802_169_112_band342_restau_georef.img	0,6512	12
348	cbers_2_ccd1xs_20050802_169_113_band342_restau_georef.img	0,7829	15
349	cbers_2_ccd1xs_20050802_169_114_band342_restau_georef.img	0,6153	10
350	cbers_2_ccd1xs_20050802_169_115_band342_restau_georef.img	0,7124	11
351	cbers_2_ccd1xs_20050611_169_116_band342_restau_georef.img	0,6020	10
352	cbers_2_ccd1xs_20050611_169_117_band342_restau_georef.img	0,7360	10
353	cbers_2_ccd1xs_20050704_170_113_band342_restau_georef.img	0,5287	9
354	cbers_2_ccd1xs_20050704_170_114_band342_restau_georef.img	0,5845	11
355	cbers_2_ccd1xs_20050704_170_115_band342_restau_georef.img	0,6377	14
356	cbers_2_ccd1xs_20050730_170_116_band342_restau_georef.img	0,3513	14
357	cbers_2_ccd1xs_20051008_164_117_band342_restau_georef.img	0,5711	13

358	cbers_2_ccd1xs_20050626_164_118_band342_restau_georef.img	0,6837	12
359	cbers_2_ccd1xs_20060120_164_119_band342_restau_georef.img	0,5547	12
360	cbers_2_ccd1xs_20050505_164_120_band342_restau_georef.img	0,2397	12
361	cbers_2_ccd1xs_20060120_164_121_band342_restau_georef.img	0,3774	11
362	cbers_2_ccd1xs_20051008_164_122_band342_restau_georef.img	0,3018	11
363	cbers_2_ccd1xs_20050814_165_117_band342_restau_georef.img	0,4830	14
364	cbers_2_ccd1xs_20050814_165_118_band342_restau_georef.img	0,6447	11
365	cbers_2_ccd1xs_20050814_165_119_band342_restau_georef.img	0,4844	12
366	cbers_2_ccd1xs_20050814_165_120_band342_restau_georef.img	0,4713	11
367	cbers_2_ccd1xs_20050814_165_121_band342_restau_georef.img	0,5318	11
368	cbers_2_ccd1xs_20050814_165_122_band342_restau_georef.img	0,4628	11
369	cbers_2_ccd1xs_20050716_166_117_band342_restau_georef.img	0,5225	11
370	cbers_2_ccd1xs_20050811_166_118_band342_restau_georef.img	0,5294	20
371	cbers_2_ccd1xs_20050811_166_119_band342_restau_georef.img	0,5899	14
372	cbers_2_ccd1xs_20050811_166_120_band342_restau_georef.img	0,6053	10
373	cbers_2_ccd1xs_20050811_166_121_band342_restau_georef.img	0,7424	11
374	cbers_2_ccd1xs_20060619_166_122_band342_restau_georef.img	0,7306	11
375	cbers_2_ccd1xs_20050713_167_117_band342_restau_georef.img	0,4063	14
376	cbers_2_ccd1xs_20050617_167_118_band342_restau_georef.img	0,5725	20
377	cbers_2_ccd1xs_20050903_167_119_band342_restau_georef.img	0,5619	10
378	cbers_2_ccd1xs_20050713_167_120_band342_restau_georef.img	0,1504	11
379	cbers_2_ccd1xs_20050713_167_121_band342_restau_georef.img	0,4912	17
380	cbers_2_ccd1xs_20060425_167_122_band342_restau_georef.img	0,6339	6
381	cbers_2_ccd1xs_20040901_168_117_band342_restau_georef.img	0,4159	10
382	cbers_2_ccd1xs_20050805_168_118_band342_restau_georef.img	0,5512	11
383	cbers_2_ccd1xs_20050805_168_119_band342_restau_georef.img	0,0828	4
384	cbers_2_ccd1xs_20050516_169_118_band342_restau_georef.img	0,5257	12
385	cbers_2_ccd1xs_20050704_170_112_band342_restau_georef.img	0,5105	13
386	cbers_2_ccd1xs_20050728_162_124_band342_restau_georef.img	0,1895	8
387	cbers_2_ccd1xs_20050823_162_125_band342_restau_georef.img	0,1531	12
388	cbers_2_ccd1xs_20050823_162_126_band342_restau_georef.img	0,0610	10
389	cbers_2_ccd1xs_20040607_162_127_band342_restau_georef.img	0,1130	10
390	cbers_2_ccd1xs_20050820_163_123_band342_restau_georef.img	0,4258	14
391	cbers_2_ccd1xs_20050820_163_124_band342_restau_georef.img	0,5278	5
392	cbers_2_ccd1xs_20050820_163_125_band342_restau_georef.img	0,5390	14
393	cbers_2_ccd1xs_20050820_163_126_band342_restau_georef.img	0,5787	10
394	cbers_2_ccd1xs_20050725_163_127_band342_restau_georef.img	0,6815	10
395	cbers_2_ccd1xs_20050626_164_123_band342_restau_georef.img	0,1417	10
396	cbers_2_ccd1xs_20050409_164_124_band342_restau_georef.img	0,6459	16
397	cbers_2_ccd1xs_20060313_164_125_band342_restau_georef.img	0,5848	10

398	cbers_2_ccd1xs_20050814_165_123_band342_restau_georef.img	0,6375	13
399	cbers_2_ccd1xs_20050909_165_124_band342_restau_georef.img	0,7306	10
400	cbers_2_ccd1xs_20050909_165_125_band342_restau_georef.img	0,5982	11
401	cbers_2_ccd1xs_20050811_166_123_band342_restau_georef.img	0,5220	18
402	cbers_2_ccd1xs_20050811_166_124_band342_restau_georef.img	0,4642	13
403	cbers_2_ccd1xs_20060619_166_125_band342_restau_georef.img	0,5830	13
404	cbers_2_ccd1xs_20050713_167_123_band342_restau_georef.img	0,6514	12
405	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_130_band342_restau_georef.img	0,5478	11
406	cbers_2_ccd1xs_20050826_161_133_band342_restau_georef.img	0,4964	12
407	cbers_2_ccd1xs_20050606_162_128_band342_restau_georef.img	0,6538	9
408	cbers_2_ccd1xs_20050320_162_129_band342_restau_georef.img	0,5078	10
409	cbers_2_ccd1xs_20060221_162_131_band342_restau_georef.img	0,5563	11
410	cbers_2_ccd1xs_20051109_162_132_band342_restau_georef.img	0,5613	10
411	cbers_2_ccd1xs_20051109_162_133_band342_restau_georef.img	0,0312	10
412	cbers_2_ccd1xs_20051011_163_132_band342_restau_georef.img	0,6976	12
413	cbers_2_ccd1xs_20051011_163_133_band342_restau_georef.img	0,4875	10
414	cbers_2_ccd1xs_20051112_161_134_band342_restau_georef.img	0,5131	14
415	cbers_2_ccd1xs_20050104_161_135_band342_restau_georef.img	0,4930	12
416	cbers_2_ccd1xs_20051109_162_134_band342_restau_georef.img	0,4138	9
417	cbers_2_ccd1xs_20050127_162_135_band342_restau_georef.img	0,6464	13
418	cbers_2_ccd1xs_20051011_163_134_band342_restau_georef.img	0,5477	10
419	cbers_2_ccd1xs_20050121_164_134_band342_restau_georef.img	0,5521	11
420	cbers_2_ccd1xs_20050910_156_123_band342_restau_georef.img	0,3762	8
421	cbers_2_ccd1xs_20050921_161_100_band342_restau_georef.img	0,1934	4
422	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_103_band342_restau_georef.img	0,1218	10
423	cbers_2_ccd1xs_20040801_161_104_band342_restau_georef.img	0,2835	10
424	cbers_2_ccd1xs_20040801_161_105_band342_restau_georef.img	0,2166	14
425	cbers_2_ccd1xs_20060414_162_100_band342_restau_georef.img	0,5834	9
426	cbers_2_ccd1xs_20060414_162_101_band342_restau_georef.img	0,7145	11
427	cbers_2_ccd1xs_20050918_162_102_band342_restau_georef.img	0,6160	16
428	cbers_2_ccd1xs_20040824_162_103_band342_restau_georef.img	0,5582	11
429	cbers_2_ccd1xs_20040824_162_104_band342_restau_georef.img	0,6392	12
430	cbers_2_ccd1xs_20040126_163_101_band342_restau_georef.img	0,6746	8
431	cbers_2_ccd1xs_20040726_163_102_band342_restau_georef.img	0,2548	7
432	cbers_2_ccd1xs_20041229_163_103_band342_restau_georef.img	0,6323	8
433	cbers_2_ccd1xs_20050603_163_104_band342_restau_georef.img	0,2715	7
434	cbers_2_ccd1xs_20050725_163_105_band342_restau_georef.img	0,3268	8
435	cbers_2_ccd1xs_20050912_164_100_band342_restau_georef.img	0,6174	13
436	cbers_2_ccd1xs_20040627_164_101_band342_restau_georef.img	0,1907	10
437	cbers_2_ccd1xs_20040627_164_102_band342_restau_georef.img	0,4056	7

438	cbers_2_ccd1xs_20050722_164_103_band342_restau_georef.img	0,4648	9
439	cbers_2_ccd1xs_20050531_164_104_band342_restau_georef.img	0,5981	8
440	cbers_2_ccd1xs_20050531_164_105_band342_restau_georef.img	0,4723	6
441	cbers_2_ccd1xs_20031103_165_096_band342_restau_georef.img	0,4771	11
442	cbers_2_ccd1xs_20041127_165_100_band342_restau_georef.img	0,2976	6
443	cbers_2_ccd1xs_20041127_165_101_band342_restau_georef.img	0,2355	10
444	cbers_2_ccd1xs_20051031_165_102_band342_restau_georef.img	0,4975	9
445	cbers_2_ccd1xs_20051031_165_103_band342_restau_georef.img	0,4214	10
446	cbers_2_ccd1xs_20050719_165_104_band342_restau_georef.img	0,6196	11
447	cbers_2_ccd1xs_20050719_165_105_band342_restau_georef.img	0,4645	13
448	cbers_2_ccd1xs_20051028_166_101_band342_restau_georef.img	0,3189	10
449	cbers_2_ccd1xs_20051028_166_102_band342_restau_georef.img	0,4338	7
450	cbers_2_ccd1xs_20050716_166_103_band342_restau_georef.img	0,5529	9
451	cbers_2_ccd1xs_20051028_166_104_band342_restau_georef.img	0,5972	10
452	cbers_2_ccd1xs_20050716_166_105_band342_restau_georef.img	0,4999	7
453	cbers_2_ccd1xs_20050929_167_100_band342_restau_georef.img	0,2444	8
454	cbers_2_ccd1xs_20050929_167_101_band342_restau_georef.img	0,4271	10
455	cbers_2_ccd1xs_20050903_167_102_band342_restau_georef.img	0,6950	10
456	cbers_2_ccd1xs_20060701_162_105_band342_restau_georef.img	0,3336	7
457	cbers_2_ccd1xs_20050708_160_107_band342_restau_georef.img	0,4047	13
458	cbers_2_ccd1xs_20050517_160_108_band342_restau_georef.img	0,5026	15
459	cbers_2_ccd1xs_20050517_160_109_band342_restau_georef.img	0,4785	11
460	cbers_2_ccd1xs_20050708_160_110_band342_restau_georef.img	0,1255	12
461	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_111_band342_restau_georef.img	0,6791	11
462	cbers_2_ccd1xs_20040801_161_106_band342_restau_georef.img	0,6907	10
463	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_107_band342_restau_georef.img	0,6552	13
464	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_108_band342_restau_georef.img	0,3797	11
465	cbers_2_ccd1xs_20050514_161_109_band342_restau_georef.img	0,6661	13
466	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_110_band342_restau_georef.img	0,5260	14
467	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_111_band342_restau_georef.img	0,5156	10
468	cbers_2_ccd1xs_20040729_162_106_band342_restau_georef.img	0,5181	9
469	cbers_2_ccd1xs_20040729_162_107_band342_restau_georef.img	0,4674	8
470	cbers_2_ccd1xs_20040729_162_108_band342_restau_georef.img	0,3919	9
471	cbers_2_ccd1xs_20040729_162_109_band342_restau_georef.img	0,2272	8
472	cbers_2_ccd1xs_20040729_162_110_band342_restau_georef.img	0,5552	10
473	cbers_2_ccd1xs_20050823_162_111_band342_restau_georef.img	0,6000	10
474	cbers_2_ccd1xs_20040126_163_100_band342_restau_georef.img	0,2612	6
475	cbers_2_ccd1xs_20050725_163_106_band342_restau_georef.img	0,1167	7
476	cbers_2_ccd1xs_20050725_163_107_band342_restau_georef.img	0,1826	9
477	cbers_2_ccd1xs_20050725_163_108_band342_restau_georef.img	0,1577	8

478	cbers_2_ccd1xs_20060123_163_109_band342_restau_georef.img	0,5910	10
479	cbers_2_ccd1xs_20060123_163_110_band342_restau_georef.img	0,7135	10
480	cbers_2_ccd1xs_20050603_163_111_band342_restau_georef.img	0,2888	11
481	cbers_2_ccd1xs_20050531_164_106_band342_restau_georef.img	0,5703	7
482	cbers_2_ccd1xs_20050531_164_107_band342_restau_georef.img	0,4356	11
483	cbers_2_ccd1xs_20050626_164_108_band342_restau_georef.img	0,4648	9
484	cbers_2_ccd1xs_20050626_164_109_band342_restau_georef.img	0,4781	9
485	cbers_2_ccd1xs_20050626_164_110_band342_restau_georef.img	0,5542	11
486	cbers_2_ccd1xs_20050626_164_111_band342_restau_georef.img	0,4701	6
487	cbers_2_ccd1xs_20050719_165_106_band342_restau_georef.img	0,4676	10
488	cbers_2_ccd1xs_20050719_165_107_band342_restau_georef.img	0,5580	11
489	cbers_2_ccd1xs_20040815_165_108_band342_restau_georef.img	0,6327	12
490	cbers_2_ccd1xs_20040720_165_109_band342_restau_georef.img	0,7493	11
491	cbers_2_ccd1xs_20050719_165_110_band342_restau_georef.img	0,4589	11
492	cbers_2_ccd1xs_20050714_158_114_band342_restau_georef.img	0,0858	10
493	cbers_2_ccd1xs_20050806_159_113_band342_restau_georef.img	0,5710	10
494	cbers_2_ccd1xs_20050806_159_114_band342_restau_georef.img	0,5617	10
495	cbers_2_ccd1xs_20060423_159_115_band342_restau_georef.img	0,3953	11
496	cbers_2_ccd1xs_20050806_159_116_band342_restau_georef.img	0,7045	16
497	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_112_band342_restau_georef.img	0,4883	13
498	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_113_band342_restau_georef.img	0,4212	18
499	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_114_band342_restau_georef.img	0,5214	12
500	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_115_band342_restau_georef.img	0,3258	11
501	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_116_band342_restau_georef.img	0,5373	14
502	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_112_band342_restau_georef.img	0,4166	11
503	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_113_band342_restau_georef.img	0,3686	14
504	cbers_2_ccd1xs_20050609_161_114_band342_restau_georef.img	0,2654	9
505	cbers_2_ccd1xs_20050826_161_115_band342_restau_georef.img	0,4686	9
506	cbers_2_ccd1xs_20050826_161_116_band342_restau_georef.img	0,5787	11
507	cbers_2_ccd1xs_20050606_162_112_band342_restau_georef.img	0,4827	10
508	cbers_2_ccd1xs_20050728_162_113_band342_restau_georef.img	0,5811	7
509	cbers_2_ccd1xs_20050823_162_114_band342_restau_georef.img	0,6980	8
510	cbers_2_ccd1xs_20050823_162_115_band342_restau_georef.img	0,0000	10
511	cbers_2_ccd1xs_20050823_162_116_band342_restau_georef.img	0,1378	10
512	cbers_2_ccd1xs_20060123_163_112_band342_restau_georef.img	0,0833	10
513	cbers_2_ccd1xs_20060123_163_113_band342_restau_georef.img	0,1318	10
514	cbers_2_ccd1xs_20060628_163_114_band342_restau_georef.img	0,5353	10
515	cbers_2_ccd1xs_20060123_163_115_band342_restau_georef.img	0,1047	10
516	cbers_2_ccd1xs_20060123_163_116_band342_restau_georef.img	0,0000	10
517	cbers_2_ccd1xs_20050626_164_112_band342_restau_georef.img	0,6921	7

518	cbers_2_ccd1xs_20050722_164_113_band342_restau_georef.img	0,6483	8
519	cbers_2_ccd1xs_20050722_164_114_band342_restau_georef.img	0,6724	9
520	cbers_2_ccd1xs_20050531_164_115_band342_restau_georef.img	0,6269	14
521	cbers_2_ccd1xs_20050531_164_116_band342_restau_georef.img	0,1696	9
522	cbers_2_ccd1xs_20050814_165_112_band342_restau_georef.img	0,6211	14
523	cbers_2_ccd1xs_20060115_157_117_band342_restau_georef.img	0,5345	5
524	cbers_2_ccd1xs_20060115_157_118_band342_restau_georef.img	0,5571	9
525	cbers_2_ccd1xs_20050812_157_122_band342_restau_georef.img	0,3130	7
526	cbers_2_ccd1xs_20050904_158_118_band342_restau_georef.img	0,5090	9
527	cbers_2_ccd1xs_20050904_158_119_band342_restau_georef.img	0,2572	8
528	cbers_2_ccd1xs_20050714_158_120_band342_restau_georef.img	0,1487	10
529	cbers_2_ccd1xs_20050714_158_121_band342_restau_georef.img	0,5655	12
530	cbers_2_ccd1xs_20050714_158_122_band342_restau_georef.img	0,4000	10
531	cbers_2_ccd1xs_20050806_159_117_band342_restau_georef.img	0,3721	8
532	cbers_2_ccd1xs_20050806_159_118_band342_restau_georef.img	0,4988	9
533	cbers_2_ccd1xs_20050806_159_119_band342_restau_georef.img	0,3636	10
534	cbers_2_ccd1xs_20050806_159_120_band342_restau_georef.img	0,0976	7
535	cbers_2_ccd1xs_20050806_159_121_band342_restau_georef.img	0,1156	10
536	cbers_2_ccd1xs_20050806_159_122_band342_restau_georef.img	0,7202	12
537	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_117_band342_restau_georef.img	0,0945	10
538	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_118_band342_restau_georef.img	0,0532	10
539	cbers_2_ccd1xs_20050829_160_119_band342_restau_georef.img	0,1637	12
540	cbers_2_ccd1xs_20050829_160_120_band342_restau_georef.img	0,1552	10
541	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_121_band342_restau_georef.img	0,0996	12
542	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_122_band342_restau_georef.img	0,6060	14
543	cbers_2_ccd1xs_20050705_161_117_band342_restau_georef.img	0,7030	14
544	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_118_band342_restau_georef.img	0,5806	12
545	cbers_2_ccd1xs_20050514_161_119_band342_restau_georef.img	0,4809	10
546	cbers_2_ccd1xs_20050514_161_120_band342_restau_georef.img	0,7401	11
547	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_121_band342_restau_georef.img	0,5757	10
548	cbers_2_ccd1xs_20050514_161_122_band342_restau_georef.img	2,2849	15
549	cbers_2_ccd1xs_20050606_162_117_band342_restau_georef.img	0,3570	8
550	cbers_2_ccd1xs_20050511_162_118_band342_restau_georef.img	0,1559	10
551	cbers_2_ccd1xs_20051014_162_119_band342_restau_georef.img	0,5511	10
552	cbers_2_ccd1xs_20051014_162_120_band342_restau_georef.img	0,7331	10
553	cbers_2_ccd1xs_20050823_162_121_band342_restau_georef.img	0,7091	13
554	cbers_2_ccd1xs_20050606_162_122_band342_restau_georef.img	0,6724	10
555	cbers_2_ccd1xs_20050603_163_117_band342_restau_georef.img	0,5900	11
556	cbers_2_ccd1xs_20051011_163_118_band342_restau_georef.img	0,7279	13
557	cbers_2_ccd1xs_20050915_163_119_band342_restau_georef.img	0,2025	13

558	cbers_2_ccd1xs_20050820_163_120_band342_restau_georef.img	0,6841	12
559	cbers_2_ccd1xs_20050820_163_121_band342_restau_georef.img	0,6132	12
560	cbers_2_ccd1xs_20050820_163_122_band342_restau_georef.img	0,7431	11
561	cbers_2_ccd1xs_20050529_156_125_band342_restau_georef.img	0,6047	12
562	cbers_2_ccd1xs_20040816_156_127_band342_restau_georef.img	0,3714	11
563	cbers_2_ccd1xs_20050812_157_123_band342_restau_georef.img	0,4762	11
564	cbers_2_ccd1xs_20050812_157_124_band342_restau_georef.img	0,4511	10
565	cbers_2_ccd1xs_20050812_157_125_band342_restau_georef.img	0,5951	10
566	cbers_2_ccd1xs_20050812_157_126_band342_restau_georef.img	0,5365	10
567	cbers_2_ccd1xs_20050812_157_127_band342_restau_georef.img	0,5094	23
568	cbers_2_ccd1xs_20051121_158_123_band342_restau_georef.img	0,5471	12
569	cbers_2_ccd1xs_20051121_158_124_band342_restau_georef.img	0,5360	10
570	cbers_2_ccd1xs_20051121_158_125_band342_restau_georef.img	0,5069	15
571	cbers_2_ccd1xs_20050714_158_126_band342_restau_georef.img	0,4075	12
572	cbers_2_ccd1xs_20050714_158_127_band342_restau_georef.img	0,5084	10
573	cbers_2_ccd1xs_20050806_159_123_band342_restau_georef.img	0,4498	23
574	cbers_2_ccd1xs_20050615_159_124_band342_restau_georef.img	0,6538	24
575	cbers_2_ccd1xs_20051214_159_125_band342_restau_georef.img	0,4373	16
576	cbers_2_ccd1xs_20051214_159_126_band342_restau_georef.img	0,4568	12
577	cbers_2_ccd1xs_20051214_159_127_band342_restau_georef.img	0,4136	11
578	cbers_2_ccd1xs_20051115_160_123_band342_restau_georef.img	0,4247	10
579	cbers_2_ccd1xs_20051115_160_124_band342_restau_georef.img	0,5605	7
580	cbers_2_ccd1xs_20051115_160_125_band342_restau_georef.img	0,1925	11
581	cbers_2_ccd1xs_20051115_160_126_band342_restau_georef.img	0,6031	14
582	cbers_2_ccd1xs_20051115_160_127_band342_restau_georef.img	0,4899	12
583	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_123_band342_restau_georef.img	0,5029	11
584	cbers_2_ccd1xs_20051112_161_124_band342_restau_georef.img	0,4223	12
585	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_125_band342_restau_georef.img	0,1282	10
586	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_126_band342_restau_georef.img	0,6511	12
587	cbers_2_ccd1xs_20050514_161_127_band342_restau_georef.img	0,8468	10
588	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_128_band342_restau_georef.img	0,6384	11
589	cbers_2_ccd1xs_20050606_162_123_band342_restau_georef.img	0,6600	11
590	cbers_2_ccd1xs_20050217_155_129_band342_restau_georef.img	0,5190	10
591	cbers_2_ccd1xs_20050627_155_130_band342_restau_georef.img	0,6602	11
592	cbers_2_ccd1xs_20050627_155_131_band342_restau_georef.img	0,0935	10
593	cbers_2_ccd1xs_20051104_155_132_band342_restau_georef.img	0,4233	10
594	cbers_2_ccd1xs_20050529_156_129_band342_restau_georef.img	0,2593	10
595	cbers_2_ccd1xs_20051127_156_130_band342_restau_georef.img	0,1932	12
596	cbers_2_ccd1xs_20051127_156_131_band342_restau_georef.img	0,3117	15
597	cbers_2_ccd1xs_20050503_156_132_band342_restau_georef.img	0,5391	10

598	cbers_2_ccd1xs_20051127_156_133_band342_restau_georef.img	0,6316	10
599	cbers_2_ccd1xs_20051127_156_135_band342_restau_georef.img	0,2495	10
600	cbers_2_ccd1xs_20050812_157_128_band342_restau_georef.img	0,4366	9
601	cbers_2_ccd1xs_20040310_157_129_band342_restau_georef.img	0,1149	10
602	cbers_2_ccd1xs_20050526_157_130_band342_restau_georef.img	0,5482	12
603	cbers_2_ccd1xs_20050309_157_131_band342_restau_georef.img	0,1491	12
604	cbers_2_ccd1xs_20040908_157_132_band342_restau_georef.img	0,3079	10
605	cbers_2_ccd1xs_20050907_157_133_band342_restau_georef.img	0,5984	8
606	cbers_2_ccd1xs_20051121_158_128_band342_restau_georef.img	0,2567	10
607	cbers_2_ccd1xs_20051121_158_129_band342_restau_georef.img	0,3840	10
608	cbers_2_ccd1xs_20051121_158_130_band342_restau_georef.img	0,4742	11
609	cbers_2_ccd1xs_20051121_158_131_band342_restau_georef.img	0,1221	12
610	cbers_2_ccd1xs_20050306_158_132_band342_restau_georef.img	0,4347	11
611	cbers_2_ccd1xs_20051121_158_133_band342_restau_georef.img	0,4885	11
612	cbers_2_ccd1xs_20051214_159_128_band342_restau_georef.img	0,7592	12
613	cbers_2_ccd1xs_20051214_159_129_band342_restau_georef.img	0,6739	13
614	cbers_2_ccd1xs_20050329_159_130_band342_restau_georef.img	0,5460	15
615	cbers_2_ccd1xs_20050927_159_131_band342_restau_georef.img	0,1560	11
616	cbers_2_ccd1xs_20050927_159_132_band342_restau_georef.img	0,0572	11
617	cbers_2_ccd1xs_20040330_159_133_band342_restau_georef.img	1,0240	11
618	cbers_2_ccd1xs_20051115_160_128_band342_restau_georef.img	0,4779	13
619	cbers_2_ccd1xs_20051115_160_129_band342_restau_georef.img	0,6364	12
620	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_130_band342_restau_georef.img	0,3512	13
621	cbers_2_ccd1xs_20051020_160_131_band342_restau_georef.img	0,6390	11
622	cbers_2_ccd1xs_20051020_160_132_band342_restau_georef.img	0,5354	11
623	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_133_band342_restau_georef.img	0,4569	11
624	cbers_2_ccd1xs_20050731_161_129_band342_restau_georef.img	0,1883	10
625	cbers_2_ccd1xs_20050826_161_131_band342_restau_georef.img	0,7474	12
626	cbers_2_ccd1xs_20050921_161_132_band342_restau_georef.img	0,6113	11
627	cbers_2_ccd1xs_20051101_156_134_band342_restau_georef.img	0,2315	10
628	cbers_2_ccd1xs_20051127_156_135_band342_restau_georef.img	0,2495	10
629	cbers_2_ccd1xs_20050526_157_134_band342_restau_georef.img	0,6839	11
630	cbers_2_ccd1xs_20050526_157_135_band342_restau_georef.img	0,5177	11
631	cbers_2_ccd1xs_20050907_157_136_band342_restau_georef.img	0,4227	10
632	cbers_2_ccd1xs_20050717_157_114_band342_restau_georef.img	0,3478	11
633	cbers_2_ccd1xs_20051121_158_134_band342_restau_georef.img	0,2621	11
634	cbers_2_ccd1xs_20051121_158_135_band342_restau_georef.img	0,3710	10
635	cbers_2_ccd1xs_20051121_158_136_band342_restau_georef.img	0,0995	10
636	cbers_2_ccd1xs_20050306_158_137_band342_restau_georef.img	0,1080	10
637	cbers_2_ccd1xs_20041027_158_138_band342_restau_georef.img	0,4944	10

638	cbers_2_ccd1xs_20040304_159_134_band342_restau_georef.img	0,3722	13
639	cbers_2_ccd1xs_20060423_159_135_band342_restau_georef.img	0,1262	11
640	cbers_2_ccd1xs_20060423_159_136_band342_restau_georef.img	0,2931	10
641	cbers_2_ccd1xs_20060423_159_137_band342_restau_georef.img	0,5595	8
642	cbers_2_ccd1xs_20051020_160_134_band342_restau_georef.img	0,6316	10
643	cbers_2_ccd1xs_20051020_160_135_band342_restau_georef.img	0,5922	11
644	cbers_2_ccd1xs_20051020_160_136_band342_restau_georef.img	0,1803	9
645	cbers_2_ccd1xs_20040822_154_103_band342_restau_georef.img	0,4552	8
646	cbers_2_ccd1xs_20040822_154_104_band342_restau_georef.img	0,1624	9
647	cbers_2_ccd1xs_20040822_154_105_band342_restau_georef.img	0,4376	8
648	cbers_2_ccd1xs_20050913_155_103_band342_restau_georef.img	0,6430	4
649	cbers_2_ccd1xs_20050913_155_104_band342_restau_georef.img	0,5341	16
650	cbers_2_ccd1xs_20051130_155_105_band342_restau_georef.img	0,3617	10
651	cbers_2_ccd1xs_20051006_156_103_band342_restau_georef.img	0,0617	10
652	cbers_2_ccd1xs_20051107_156_104_band342_restau_georef.img	0,4962	9
653	cbers_2_ccd1xs_20051006_156_105_band342_restau_georef.img	0,4661	11
654	cbers_2_ccd1xs_20060620_157_102_band342_restau_georef.img	0,2523	9
655	cbers_2_ccd1xs_20040527_157_103_band342_restau_georef.img	0,2342	10
656	cbers_2_ccd1xs_20050621_157_104_band342_restau_georef.img	0,7168	10
657	cbers_2_ccd1xs_20051029_157_105_band342_restau_georef.img	0,5070	8
658	cbers_2_ccd1xs_20060808_158_101_band342_restau_georef.img	0,4215	9
659	cbers_2_ccd1xs_20050809_158_102_band342_restau_georef.img	0,4652	9
660	cbers_2_ccd1xs_20050809_158_103_band342_restau_georef.img	0,1246	8
661	cbers_2_ccd1xs_20050714_158_104_band342_restau_georef.img	0,4697	9
662	cbers_2_ccd1xs_20050714_158_105_band342_restau_georef.img	0,5605	8
663	cbers_2_ccd1xs_20040712_159_101_band342_restau_georef.img	0,4869	11
664	cbers_2_ccd1xs_20051107_159_102_band342_restau_georef.img	0,2577	11
665	cbers_2_ccd1xs_20050711_159_103_band342_restau_georef.img	0,1974	10
666	e/cbers_2_ccd1xs_20050711_159_104_band3_restau_georef.img	0,1769	10
667	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_101_band342_restau_georef.img	0,5071	13
668	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_102_band342_restau_georef.img	0,5713	13
669	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_103_band342_restau_georef.img	0,5827	10
670	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_104_band342_restau_georef.img	0,0966	9
671	rdeste/cbers_2_ccd1xs_20050803_160_105_band342_georef.img	0,2188	10
672	cbers_2_ccd1xs_20040801_161_101_band342_restau_georef.img	0,4697	8
673	cbers_2_ccd1xs_20040801_161_102_band342_restau_georef.img	0,4288	6
674	cbers_2_ccd1xs_20051015_153_109_band342_restau_georef.img	0,6627	10
675	cbers_2_ccd1xs_20041016_153_110_band342_restau_georef.img	0,6588	10
676	cbers_2_ccd1xs_20040727_154_106_band342_restau_georef.img	0,2171	8
677	cbers_2_ccd1xs_20040822_154_108_band342_restau_georef.img	0,5299	10

678	cbers_2_ccd1xs_20051107_154_109_band342_restau_georef.img	0,3151	10
679	cbers_2_ccd1xs_20051107_154_110_band342_restau_georef.img	0,4514	10
680	cbers_2_ccd1xs_20050821_154_111_band342_restau_georef.img	0,5638	8
681	cbers_2_ccd1xs_20050913_155_106_band342_restau_georef.img	0,4328	13
682	cbers_2_ccd1xs_20051009_155_107_band342_restau_georef.img	0,2620	13
683	cbers_2_ccd1xs_20050627_155_108_band342_restau_georef.img	0,6629	14
684	cbers_2_ccd1xs_20050723_155_109_band342_restau_georef.img	0,5533	14
685	cbers_2_ccd1xs_20050723_155_110_band342_restau_georef.img	0,5295	5
686	cbers_2_ccd1xs_20040819_155_111_band342_restau_georef.img	0,4548	5
687	cbers_2_ccd1xs_20050910_156_106_band342_restau_georef.img	0,5613	9
688	cbers_2_ccd1xs_20050910_156_107_band342_restau_georef.img	0,5727	10
689	cbers_2_ccd1xs_20040721_156_108_band342_restau_georef.img	0,6113	13
690	cbers_2_ccd1xs_20040816_156_109_band342_restau_georef.img	0,6593	14
691	cbers_2_ccd1xs_20040816_156_110_band342_restau_georef.img	0,6187	13
692	cbers_2_ccd1xs_20040721_156_111_band342_restau_georef.img	0,7183	13
693	cbers_2_ccd1xs_20050717_157_106_band342_restau_georef.img	0,7483	10
694	cbers_2_ccd1xs_20051107_157_107_band342_restau_georef.img	0,2501	10
695	cbers_2_ccd1xs_20050717_157_108_band342_restau_georef.img	0,4973	10
696	cbers_2_ccd1xs_20050717_157_109_band342_restau_georef.img	0,4527	9
697	cbers_2_ccd1xs_20050907_157_110_band342_restau_georef.img	0,6552	11
698	cbers_2_ccd1xs_20050907_157_111_band342_restau_georef.img	0,8004	6
699	cbers_2_ccd1xs_20050714_158_106_band342_restau_georef.img	0,6013	10
700	cbers_2_ccd1xs_20050714_158_107_band342_restau_georef.img	0,5327	10
701	cbers_2_ccd1xs_20050714_158_108_band342_restau_georef.img	0,9405	12
702	cbers_2_ccd1xs_20051107_158_109_band342_restau_georef.img	0,3811	10
703	cbers_2_ccd1xs_20050809_158_110_band342_restau_georef.img	0,5577	10
704	cbers_2_ccd1xs_20050809_158_111_band342_restau_georef.img	0,3119	10
705	cbers_2_ccd1xs_20050806_159_106_band342_restau_georef.img	0,9905	13
706	cbers_2_ccd1xs_20050806_159_107_band342_restau_georef.img	0,5418	10
707	cbers_2_ccd1xs_20050806_159_108_band342_restau_georef.img	0,3914	9
708	cbers_2_ccd1xs_20050901_159_109_band342_restau_georef.img	0,2404	10
709	cbers_2_ccd1xs_20050901_159_110_band342_restau_georef.img	0,0575	10
710	cbers_2_ccd1xs_20050901_159_111_band342_restau_georef.img	0,0557	7
711	cbers_2_ccd1xs_20050803_160_106_band342_restau_georef.img	0,6334	10
712	cbers_2_ccd1xs_20050827_152_115_band342_restau_georef.img	0,5084	10
713	cbers_2_ccd1xs_20051018_152_116_band342_restau_georef.img	0,4704	10
714	cbers_2_ccd1xs_20050703_153_112_band342_restau_georef.img	0,6207	9
715	cbers_2_ccd1xs_20050703_153_113_band342_restau_georef.img	0,5860	10
716	cbers_2_ccd1xs_20050703_153_116_band342_restau_georef.img	0,5737	9
717	cbers_2_ccd1xs_20051015_153_117_band342_restau_georef.img	0,6787	10

718	cbers_2_ccd1xs_20051107_154_112_band342_restau_georef.img	0,4995	12
719	cbers_2_ccd1xs_20051012_154_113_band342_restau_georef.img	0,6497	10
720	cbers_2_ccd1xs_20050604_154_114_band342_restau_georef.img	0,6532	10
721	cbers_2_ccd1xs_20050726_154_115_band342_restau_georef.img	0,5961	10
722	cbers_2_ccd1xs_20050916_154_116_band342_restau_georef.img	0,5922	12
723	cbers_2_ccd1xs_20040507_155_112_band342_restau_georef.img	0,5849	7
724	cbers_2_ccd1xs_20050627_155_113_band342_restau_georef.img	0,5563	9
725	cbers_2_ccd1xs_20050627_155_114_band342_restau_georef.img	0,4942	8
726	cbers_2_ccd1xs_20050627_155_115_band342_restau_georef.img	0,4806	9
727	cbers_2_ccd1xs_20050818_155_116_band342_restau_georef.img	0,4318	7
728	cbers_2_ccd1xs_20040911_156_112_band342_restau_georef.img	0,5523	10
729	cbers_2_ccd1xs_20040911_156_113_band342_restau_georef.img	0,5934	10
730	cbers_2_ccd1xs_20040911_156_114_band342_restau_georef.img	0,6822	10
731	cbers_2_ccd1xs_20050910_156_115_band342_restau_georef.img	0,5969	10
732	cbers_2_ccd1xs_20050720_156_116_band342_restau_georef.img	0,7011	9
733	bers_2_ccd1xs_20060115_157_112_band342_restaur_georef.img	0,1851	10
734	bers_2_ccd1xs_20050717_157_114_band342_restaur_georef.img	0,3478	11
735	cbers_2_ccd1xs_20060115_157_115_band342_restau_georef.img	0,5349	12
736	cbers_2_ccd1xs_20060115_157_116_band342_restau_georef.img	0,5354	14
737	cbers_2_ccd1xs_20050717_157_119_band342_restau_georef.img	0,5060	13
738	cbers_2_ccd1xs_20050809_158_111_band342_restau_georef.img	0,3119	10
739	cbers_2_ccd1xs_20050714_158_112_band342_restau_georef.img	0,1733	12
740	cbers_2_ccd1xs_20050904_158_113_band342_restau_georef.img	0,4527	15
741	cbers_2_ccd1xs_20050904_158_115_band342_restau_georef.img	0,4771	10
742	cbers_2_ccd1xs_20050904_158_116_band342_restau_georef.img	0,5927	10
743	cbers_2_ccd1xs_20050806_159_112_band342_restau_georef.img	0,0665	10
744	cbers_2_ccd1xs_20050521_150_122_band342_restau_georef.img	0,6389	10
745	cbers_2_ccd1xs_20050830_151_118_band342_restau_georef.img	0,6303	10
746	cbers_2_ccd1xs_20051021_151_119_band342_restau_georef.img	0,5455	10
747	cbers_2_ccd1xs_20051021_151_120_band342_restau_georef.img	0,4927	10
748	cbers_2_ccd1xs_20050709_151_121_band342_restau_georef.img	0,5516	10
749	cbers_2_ccd1xs_20050709_151_122_band342_restau_georef.img	0,5655	13
750	cbers_2_ccd1xs_20051018_152_118_band342_restau_georef.img	0,5692	11
751	cbers_2_ccd1xs_20051018_152_119_band342_restau_georef.img	0,6533	11
752	cbers_2_ccd1xs_20051018_152_120_band342_restau_georef.img	0,4464	10
753	cbers_2_ccd1xs_20051018_152_121_band342_restau_georef.img	0,4021	9
754	cbers_2_ccd1xs_20050706_152_122_band342_restau_georef.img	0,6805	10
755	cbers_2_ccd1xs_20051015_153_117_band342_restau_georef.img	0,6787	10
756	cbers_2_ccd1xs_20051015_153_118_band342_restau_georef.img	0,5353	10
757	bers_2_ccd1xs_20051015_153_119_band342_restau_georef.img	0,1953	11

758	cbers_2_ccd1xs_20051015_153_120_band342_restau_georef.img	0,1349	12
759	cbers_2_ccd1xs_20050824_153_121_band342_restau_georef.img	0,1107	10
760	cbers_2_ccd1xs_20051015_153_122_band342_restau_georef.img	0,1243	14
761	cbers_2_ccd1xs_20050916_154_117_band342_restau_georef.img	0,5482	10
762	cbers_2_ccd1xs_20050916_154_118_band342_restau_georef.img	0,5407	10
763	cbers_2_ccd1xs_20050916_154_119_band342_restau_georef.img	0,6174	10
764	cbers_2_ccd1xs_20050916_154_120_band342_restau_georef.img	0,1361	12
765	cbers_2_ccd1xs_20051012_154_121_band342_restau_georef.img	0,6280	10
766	cbers_2_ccd1xs_20051012_154_122_band342_restau_georef.img	0,5317	12
767	cbers_2_ccd1xs_20050818_155_117_band342_restau_georef.img	0,6395	8
768	cbers_2_ccd1xs_20050913_155_118_band342_restau_georef.img	0,1948	10
769	cbers_2_ccd1xs_20050913_155_119_band342_restau_georef.img	0,6810	10
770	cbers_2_ccd1xs_20051009_155_120_band342_restau_georef.img	0,5401	10
771	cbers_2_ccd1xs_20051009_155_121_band342_restau_georef.img	0,5153	10
772	cbers_2_ccd1xs_20051009_155_122_band342_restau_georef.img	0,6522	10
773	cbers_2_ccd1xs_20051006_156_117_band342_restau_georef.img	0,4302	10
774	cbers_2_ccd1xs_20050910_156_118_band342_restau_georef.img	0,5336	9
775	cbers_2_ccd1xs_20050815_156_119_band342_restau_georef.img	0,5627	10
776	cbers_2_ccd1xs_20051003_156_120_band342_restau_georef.img	0,5685	10
777	cbers_2_ccd1xs_20051003_156_121_band342_restau_georef.img	0,5902	10
778	cbers_2_ccd1xs_20050815_156_122_band342_restau_georef.img	0,4651	9
779	cbers_2_ccd1xs_20050812_157_120_band342_restau_georef.img	0,5512	14
780	cbers_2_ccd1xs_20050812_157_121_band342_restau_georef.img	0,5563	12
781	cbers_2_ccd1xs_20050904_158_116_band342_restau_georef.img	0,5927	10
782	cbers_2_ccd1xs_20050904_158_117_band342_restau_georef.img	0,6082	12
783	cbers_2_ccd1xs_20050715_149_124_band342_restau_georef.img	0,4731	10
784	cbers_2_ccd1xs_20050715_149_125_band342_restau_georef.img	0,3244	10
785	cbers_2_ccd1xs_20040929_150_123_band342_restau_georef.img	0,6145	10
786	cbers_2_ccd1xs_20050807_150_124_band342_restau_georef.img	0,6078	9
787	cbers_2_ccd1xs_20060615_150_125_band342_restau_georef.img	0,7397	20
788	cbers_2_ccd1xs_20060615_150_126_band342_restau_georef.img	0,0708	11
789	cbers_2_ccd1xs_20050709_151_123_band342_restau_georef.img	0,3826	10
790	cbers_2_ccd1xs_20040831_151_124_band342_restau_georef.img	0,6820	10
791	cbers_2_ccd1xs_20050830_151_125_band342_restau_georef.img	0,5578	14
792	cbers_2_ccd1xs_20051116_151_126_band342_restau_georef.img	0,3697	9
793	cbers_2_ccd1xs_20050706_152_123_band342_restau_georef.img	0,3480	10
794	cbers_2_ccd1xs_20050801_152_124_band342_restau_georef.img	0,1144	15
795	cbers_2_ccd1xs_20050801_152_125_band342_restau_georef.img	0,4674	7
796	cbers_2_ccd1xs_20050801_152_126_band342_restau_georef.img	0,3247	11
797	cbers_2_ccd1xs_20060705_152_127_band342_restau_georef.img	0,4898	5

798	cbers_2_ccd1xs_20051015_153_123_band342_restau_georef.img	0,6377	12
799	/bers_2_ccd1xs_20050703_153_124_band342_restau_georef.img	0,1868	14
800	cbers_2_ccd1xs_20050824_153_125_band342_restau_georef.img	0,5109	14
801	cbers_2_ccd1xs_20050703_153_126_band342_restau_georef.img	0,7099	9
802	cbers_2_ccd1xs_20040417_153_127_band342_restau_georef.img	0,4326	10
803	cbers_2_ccd1xs_20051012_154_123_band342_restau_georef.img	0,5581	13
804	cbers_2_ccd1xs_20051012_154_124_band342_restau_georef.img	0,5785	12
805	cbers_2_ccd1xs_20050413_154_125_band342_restau_georef.img	0,6761	13
806	cbers_2_ccd1xs_20060412_154_126_band342_restau_georef.img	0,1053	6
807	cbers_2_ccd1xs_20050630_154_127_band342_restau_georef.img	0,5219	11
808	cbers_2_ccd1xs_20051009_155_123_band342_restau_georef.img	0,4755	10
809	cbers_2_ccd1xs_20040724_155_124_band342_restau_georef.img	0,7406	13
810	cbers_2_ccd1xs_20040724_155_125_band342_restau_georef.img	0,4829	16
811	cbers_2_ccd1xs_20060121_155_126_band342_restau_georef.img	0,6406	10
812	cbers_2_ccd1xs_20050506_155_127_band342_restau_georef.img	0,0669	10
813	cbers_2_ccd1xs_20060121_155_128_band342_restau_georef.img	0,3413	11
814	cbers_2_ccd1xs_20050815_156_124_band342_restau_georef.img	0,5096	10
815	cbers_2_ccd1xs_20050910_156_126_band342_restau_georef.img	0,5099	10
816	cbers_2_ccd1xs_20051223_156_128_band342_restau_georef.img	0,4871	6
817	/cbers_2_ccd1xs_20050101_149_105_ban342_restau_georef.img	0,3943	4
818	cbers_2_ccd1xs_20050902_150_104_band342_restau_georef.img	0,3750	4
819	cbers_2_ccd1xs_20051024_150_105_band342_restau_georef.img	0,6307	4
820	cbers_2_ccd1xs_20050830_151_104_band342_restau_georef.img	0,5132	4
821	cbers_2_ccd1xs_20050925_151_105_band342_restau_georef.img	0,5070	4
822	cbers_2_ccd1xs_20040802_152_103_band342_restau_georef.img	0,5367	10
823	cbers_2_ccd1xs_20041114_152_104_band342_restau_georef.img	0,3600	10
824	cbers_2_ccd1xs_20051018_152_105_band342_restau_georef.img	0,5780	4
825	cbers_2_ccd1xs_20040920_153_103_band342_restau_georef.img	0,2228	4
826	cbers_2_ccd1xs_20041016_153_104_band342_restau_georef.img	0,4693	8
827	cbers_2_ccd1xs_20051015_153_105_band342_restau_georef.img	0,3387	10
828	cbers_2_ccd1xs_20051102_147_108_band342_restau_georef.img	0,1035	11
829	cbers_2_ccd1xs_20051008_147_111_band342_restau_georef.img	0,4837	10
830	cbers_2_ccd1xs_20040814_148_107_band342_restau_georef.img	0,4959	7
831	cbers_2_ccd1xs_20040814_148_108_band342_restau_georef.img	0,5686	8
832	cbers_2_ccd1xs_20040814_148_109_band342_restau_georef.img	0,7132	7
833	cbers_2_ccd1xs_20041222_148_110_band342_restau_georef.img	0,7215	11
834	cbers_2_ccd1xs_20051030_148_111_band342_restau_georef.img	0,4809	9
835	cbers_2_ccd1xs_20040906_149_106_band342_restau_georef.img	0,6985	6
836	cbers_2_ccd1xs_20051001_149_108_band342_restau_georef.img	0,5560	10
837	cbers_2_ccd1xs_20051122_149_109_band342_restau_georef.img	0,4763	9

838	cbers_2_ccd1xs_20050307_149_110_band342_restau_georef.img	0,5076	15
839	cbers_2_ccd1xs_20050524_149_111_band342_restau_georef.img	0,2189	10
840	cbers_2_ccd1xs_20040808_150_106_band342_restau_georef.img	0,6427	10
841	cbers_2_ccd1xs_20040929_150_107_band342_restau_georef.img	0,5560	11
842	cbers_2_ccd1xs_20050712_150_108_band342_restau_georef.img	0,5821	10
843	cbers_2_ccd1xs_20040331_150_110_band342_restau_georef.img	0,5289	6
844	cbers_2_ccd1xs_20050111_150_111_band342_restau_georef.img	0,5234	14
845	cbers_2_ccd1xs_20060708_151_107_band342_restau_georef.img	0,4337	10
846	cbers_2_ccd1xs_20041117_151_109_band342_restau_georef.img	0,5961	10
847	cbers_2_ccd1xs_20031119_151_110_band342_restau_georef.img	0,5940	10
848	cbers_2_ccd1xs_20040831_151_111_band342_restau_georef.img	0,5885	10
849	cbers_2_ccd1xs_20041114_152_106_band342_restau_georef.img	0,5040	9
850	cbers_2_ccd1xs_20041114_152_107_band342_restau_georef.img	0,4673	10
851	cbers_2_ccd1xs_20040516_152_109_band342_restau_georef.img	0,5839	10
852	cbers_2_ccd1xs_20051015_153_107_band342_restau_georef.img	0,5260	13
853	cbers_2_ccd1xs_20051015_153_108_band342_restau_georef.img	0,4863	9
854	cbers_2_ccd1xs_20050910_156_107_band342_restau_georef.img	0,5727	10
855	cbers_2_ccd1xs_20060410_146_112_band342_restau_georef.img	0,3577	4
856	cbers_2_ccd1xs_20050721_147_112_band342_restau_georef.img	0,4217	4
857	cbers_2_ccd1xs_20051102_147_113_band342_restau_georef.img	0,4322	4
858	cbers_2_ccd1xs_20060407_147_114_band342_restau_georef.img	0,0927	4
859	cbers_2_ccd1xs_20051030_148_112_band342_restau_georef.img	0,4417	10
860	cbers_2_ccd1xs_20051030_148_113_band342_restau_georef.img	0,6131	6
861	cbers_2_ccd1xs_20050908_148_115_band342_restau_georef.img	0,4351	4
862	cbers_2_ccd1xs_20050908_148_116_band342_restau_georef.img	0,5005	16
863	cbers_2_ccd1xs_20050619_149_112_band342_restau_georef.img	0,7001	8
864	cbers_2_ccd1xs_20050619_149_113_band342_restau_georef.img	0,6714	9
865	cbers_2_ccd1xs_20050619_149_114_band342_restau_georef.img	0,6871	9
866	cbers_2_ccd1xs_20050619_149_115_band342_restau_georef.img	0,5710	9
867	cbers_2_ccd1xs_20050619_149_116_band342_restau_georef.img	0,4844	13
868	cbers_2_ccd1xs_20051119_150_112_band342_restau_georef.img	0,6579	11
869	cbers_2_ccd1xs_20051119_150_113_band342_restau_georef.img	0,3970	11
870	cbers_2_ccd1xs_20051024_150_115_band342_restau_georef.img	0,5885	11
871	cbers_2_ccd1xs_20060303_150_116_band342_restau_georef.img	0,3550	11
872	cbers_2_ccd1xs_20050301_151_112_band342_restau_georef.img	0,5659	8
873	cbers_2_ccd1xs_20031119_151_113_band342_restau_georef.img	0,4128	11
874	cbers_2_ccd1xs_20050301_151_115_band342_restau_georef.img	0,4935	8
875	cbers_2_ccd1xs_20050830_151_116_band342_restau_georef.img	0,5354	9
876	cbers_2_ccd1xs_20050827_152_112_band342_restau_georef.img	0,5060	10
877	cbers_2_ccd1xs_20050706_152_113_band342_restau_georef.img	0,5978	10

878	cbers_2_ccd1xs_20050706_152_114_band342_restau_georef.img	0,7527	11
879	cbers_2_ccd1xs_20050718_148_117_band342_restau_georef.img	0,4082	10
880	cbers_2_ccd1xs_20050718_148_119_band342_restau_georef.img	0,4342	7
881	cbers_2_ccd1xs_20050718_148_120_band342_restau_georef.img	0,6368	7
882	cbers_2_ccd1xs_20050718_148_121_band342_restau_georef.img	0,4050	10
883	cbers_2_ccd1xs_20050718_148_122_band342_restau_georef.img	0,5012	10
884	cbers_2_ccd1xs_20050619_149_117_band342_restau_georef.img	0,5022	8
885	cbers_2_ccd1xs_20060208_149_121_band342_restau_georef.img	0,4744	10
886	cbers_2_ccd1xs_20060208_149_122_band342_restau_georef.img	0,4257	10
887	cbers_2_ccd1xs_20050521_150_117_band342_restau_georef.img	0,4798	10
888	cbers_2_ccd1xs_20060615_150_118_band342_restau_georef.img	0,4517	10
889	cbers_2_ccd1xs_20060615_150_119_band342_restau_georef.img	0,7147	10
890	cbers_2_ccd1xs_20050521_150_120_band342_restau_georef.img	0,6650	7
891	cbers_2_ccd1xs_20050521_150_121_band342_restau_georef.img	0,5416	10
892	cbers_2_ccd1xs_20050830_151_117_band342_restau_georef.img	0,7006	8
893	cbers_2_ccd1xs_20041031_148_123_band342_restau_georef.img	0,0408	6
894	cbers_2_ccd1xs_20060208_149_123_band342_restau_georef.img	0,0633	11
895	cbers_2_ccd1xs_20050715_149_124_band342_restau_georef.img	0,4731	10
896	cbers_2_ccd1xs_20060113_149_126_band342_restau_georef.img	0,2168	8
897	cbers_2_ccd1xs_20051105_146_106_band342_restau_georef.img	0,4328	4
898	cbers_2_ccd1xs_20050819_146_107_band342_restau_georef.img	0,3637	4
899	cbers_2_ccd1xs_20040819_146-108_band342_restau_georef.img	0,4989	13
900	cbers_2_ccd1xs_20050819_146_109_band342_restau_georef.img	0,4968	8
901	cbers_2_ccd1xs_20060410_146_110_band342_restau_georef.img	0,5092	10
902	cbers_2_ccd1xs_20060410_146_111_band342_restau_georef.img	0,2842	8
903	cbers_2_ccd1xs_20060720_147_107_band342_restau_georef.img	0,3058	9
904	cbers_2_ccd1xs_20051102_147_109_band342_restau_georef.img	0,4374	5

Fonte: FUNCEME.

Obs.: Os valores de GCP = 4 indicam que foi utilizado o método automático para gerar o GCP.

No Excel formulou-se o resumo estatístico dos dados da Tabela anterior. O resultado encontra-se na Tabela 7.

Tabela 7 – Resumo estatístico do GCP das imagens CBERS georreferenciadas.

Parâmetros estatísticos	RMS	GCP
Média aritmética	0,46	9,92
Desvio padrão	0,19	2,49
Variância	0,04	6,21
Valor máximo	2,28	24
Valor mínimo	0,00	4

Fonte: FUNCEME.

Vale ressaltar que, como o objetivo do trabalho era obter imagens com a melhor qualidade possível, algumas cenas foram baixadas e georreferenciadas novamente devido a problemas de cobertura de nuvens. Estas imagens representam a mesma posição geográfica que a anterior, porém em data diferente de captação pelo satélite. Essas cenas foram chamadas de *Imagens Atualizadas*. A Tabela 8 traz a descrição dessas imagens.

Tabela 8 – Descrição das imagens CBERS georreferenciadas como Imagens Atualizadas.

ID	ID _{ANT} *	Nomenclatura da Imagem CBERS	RMS	(GCP)
1	845	cbbers_2_ccd1xs_20060708_151_107_band342_restau_georef.img	0,4337	10
2	603	cbbers_2_ccd1xs_20060115_157_131_band342_restau_georef.img	0,4755	12
3	904	cbbers_2_ccd1xs_20051102_147_109_band342_restau_georef.img	0,4374	5
4	3	cbbers_2_ccd1xs_20060121_181_098_band342_restau_georef.img	0,3394	10
5	**	cbbers_2_ccd1xs_20040811_149_118_band342_restau_georef.img	0,6723	10
6	828	cbbers_2_ccd1xs_20060720_147_108_band342_restau_georef.img	0,5340	10
7	829	cbbers_2_ccd1xs_20050721_147_111_band342_restau_georef.img	0,2987	8
8	839	cbbers_2_ccd1xs_20051122_149_111_band342_restau_georef.img	0,1871	8
9	260	cbbers_2_ccd1xs_20060807_167_104_band342_restau_georef.img	0,3606	7
10	**	cbbers_2_ccd1xs_20050908_148_114_band342_restau_georef.img	0,3538	9
11	592	cbbers_2_ccd1xs_20060722_155_131_band342_restau_georef.img	0,4715	9
12	175	cbbers_2_ccd1xs_20060927_176_101_band342_restau_georef.img	0,3653	9

Fonte: FUNCEME.

* ID da imagem na Tabela 6; ** Georreferenciada pela ANA.

Quanto às imagens que foram utilizadas como complementares para composição do mosaico, as mesmas foram georreferenciadas como versão (V2) e em alguns casos até como versão 3 (V3). Essas cenas foram utilizadas no mosaico devido à falta de sobreposição entre algumas imagens. Maiores detalhes sobre o processo de mosaicagem das cenas, no item 3.1.8.

A Tabela 9 apresenta a relação das imagens georreferenciadas como “imagens complementares”.

Tabela 9 – Relação das imagens CBERS georreferenciadas como Imagens Complementares, utilizadas para confecção do mosaico.

ID	Nomenclatura da Imagem CBERS	Versão
1	cbbers_2_ccd1xs_20060909_156_103_band342_restau_georef.img	V2
2	cbbers_2_ccd1xs_20040530_156_103_band342_restau_georef.img	V3
3	cbbers_2_ccd1xs_20051024_150_110_band342_restau_georef.img	V2
4	cbbers_2_ccd1xs_20050120_147_110_band342_restau_georef.img	V2
5	cbbers_2_ccd1xs_20050703_153_127_band342_restau_georef.img	V2
6	cbbers_2_ccd1xs_20060620_157_103_band343_restau_georef.img	V2
7	cbbers_2_ccd1xs_20041117_151_106_band342_restau_georef.img	V2

8	cbbers_2_ccd1xs_20050830_151_105_band342_restau_georef.img	V2
9	cbbers_2_ccd1xs_20041114_152_105_band342_restau_georef.img	V2
10	cbbers_2_ccd1xs_20060127_153_105_band342_restau_georef.img	V2
11	cbbers_2_ccd1xs_20060918_153_108_band342_restau_georef.img	V2
12	cbbers_2_ccd1xs_20050621_157_105_band342_restau_georef.img	V2
13	cbbers_2_ccd1xs_20050621_157_102_band342_restau_georef.img	V2
14	cbbers_2_ccd1xs_20060720_147_109_band342_restau_georef.img	V2
15	cbbers_2_ccd1xs_20060121_181_098_band342_restau_georef.img	V2
17	cbbers_2_ccd1xs_20050703_153_107_band342_restau_georef.img	V2
18	cbbers_2_ccd1xs_20050116_183_098_band342_restau_georef.img	V2
19	cbbers_2_ccd1xs_20061005_182_098_band423_restau_georef.img	V2
20	cbbers_2_ccd1xs_20050506_181_099_band342_restau_georef.img	V2
21	cbbers_2_ccd1xs_20050116_183_099_band342_restau_georef.img	V2
22	cbbers_2_ccd1xs_20050116_183_100_band342_restau_georef.img	V2
23	cbbers_2_ccd1xs_20061005_182_099_band342_restau_georef.img	V2
24	cbbers_2_ccd1xs_20060814_182_100_band342_restau_georef.img	V2
25	cbbers_2_ccd1xs_20050915_163_100_band342_restau_georef.img	V2
26	cbbers_2_ccd1xs_20050915_163_101_band342_restau_georef.img	V2
27	cbbers_2_ccd1xs_20051018_152_109_band342_restau_georef.img	V2
28	cbbers_2_ccd1xs_20050913_155_112_band342_restau_georef.img	
29	cbbers_2_ccd1xs_20051122_149_111_band342_restau_georef.img	V2
30	cbbers_2_ccd1xs_20050523_184_098_band342_restau_georef.img	V2
31	cbbers_2_ccd1xs_20060815_173_100_band342_restau_georef.img	V2
32	cbbers_2_ccd1xs_20060815_173_099_band342_restau_georef.img	V2
33	cbbers_2_ccd1xs_20041126_174_095_band342_restau_georef.img	V2
34	cbbers_2_ccd1xs_20050819_172_104_band342_restau_georef.img	V2
35	cbbers_2_ccd1xs_20051119_150_115_band342_restau_georef.img	V2
36	cbbers_2_ccd1xs_20040711_168_101_band342_restau_georef.img	V2
37	cbbers_2_ccd1xs_20050928_176_095_band342_restau_georef.img	V2
38	cbbers_2_ccd1xs_20051024_150_107_band342_restau_georef.img	V2
39	cbbers_2_ccd1xs_20060620_157_104_band342_restau_georef.img	V2
40	cbbers_2_ccd1xs_20060814_156_104_band342_restau_georef.img	V2
41	cbbers_2_ccd1xs_20050914_172_098_band342_restau_georef.img	V2
42	cbbers_2_ccd1xs_20040823_171_103_band342_restau_georef.img	V2
43	cbbers_2_ccd1xs_20040711_168_100_band342_restau_georef.img	V2
44	cbbers_2_ccd1xs_20051119_150_111_band342_restau_georef.img	V2
45	cbbers_2_ccd1xs_20050827_152_118_band342_restau_georef.img	V2
46	cbbers_2_ccd1xs_20050827_152_116_band342_restau_georef.img	V2
47	cbbers_2_ccd1xs_20060911_164_101_band342_restau_georef.img	
48	cbbers_2_ccd1xs_20051016_170_098_band342_restau_georef.img	V2

49	cbers_2_ccd1xs_20060606_179_095_band342_restau_georef.img	V2
50	cbers_2_ccd1xs_20060722_181_112_band342_restau_georef.img	V2
51	cbers_2_ccd1xs_20040711_168_099_band342_restau_georef.img	V2
52	cbers_2_ccd1xs_20060817_181_104_band342_restau_georef.img	V2
53	cbers_2_ccd1xs_20050827_152_119_band342_restau_georef.img	
54	cbers_2_ccd1xs_20060811_183_103_band342_restau_georef.img	V2
55	cbers_2_ccd1xs_20060901_176_101_band342_restau_georef.img	V3
56	cbers_2_ccd1xs_20050706_178_103_band342_restau_georef.img	V2
57	cbers_2_ccd1xs_20061123_157_129_band342_restau_georef.img	V2
58	cbers_2_ccd1xs_20060915_180_112_band342_restau_georef.img	V2
59	cbers_2_ccd1xs_20041011_172_100_band342_restau_georef.img	V2
60	cbers_2_ccd1xs_20040820_172_099_band342_restau_georef.img	V2
61	cbers_2_ccd1xs_20040712_159_134_band342_restau_georef.img	V2
62	cbers_2_ccd1xs_20060719_156_129_band342_restau_georef.img	V2
63	cbers_2_ccd1xs_20060904_175_097_band342_restau_georef.img	V2
64	cbers_2_ccd1xs_20051001_175_098_band342_restau_georef.img	V2
65	cbers_2_ccd1xs_20050328_168_097_band342_restau_georef.img	V2
66	cbers_2_ccd1xs_20060809_175_102_band342_restau_georef.img	V2
67	cbers_2_ccd1xs_20060809_175_103_band342_restau_georef.img	V2
68	cbers_2_ccd1xs_20050715_175_104_band342_restau_georef.img	V2
69	cbers_2_ccd1xs_20060623_182_104_band342_restau_georef.img	V2

Fonte: Elaboração própria.

Após a etapa de georreferenciamento das imagens CBERS passou-se às etapas de composição do mosaico e, vetorização dos espelhos d'água com área igual ou superior a 20 hectares.

3.1.8. Mosaicagem das imagens do satélite CBERS

Esta etapa do relatório tem como objetivo apresentar os procedimentos que constituem a união das imagens CBERS na formação do mosaico.

A constituição do mosaico foi realizada no software ERDAS IMAGINE 9.0, seguindo as seguintes etapas:

- Verificação e seleção das imagens CBERS;
- Verificação da sobreposição entre imagens;
- Mosaicagem das imagens por Estado
- Recorte dos mosaicos.

3.1.8.1. Verificação e seleção das imagens

Primeiramente foram agrupadas as imagens por estado brasileiro, observando-se os limites estaduais, de acordo com o IBGE (2001).

Vale esclarecer que os limites políticos utilizados pela FUNCEME para recortar os mosaicos estaduais foram disponibilizados pelo IBGE, via CD, com a Malha Municipal Digital do Brasil, lançado em 2001 na escala de 1:2.500.000. De acordo com a documentação que acompanha o próprio CD do IBGE cita que as bases cartográficas disponibilizadas são compatíveis com a escala de 1:2.500.000, que foram geradas a partir do arquivo-fonte na escala original 1:250.000, utilizando-se o processo de supressão de pontos, adotando-se a distância mínima de 250m a 300m entre pontos, com intervalos pertinentes às especificações, de acordo com critérios técnicos pré-estabelecidos pelo IBGE/DGC/DECAR (IBGE, 2001). Era, portanto, um produto cartográfico do IBGE, elaborado pelo Departamento de Cartografia, a partir do Arquivo Gráfico Municipal – AGM – composto pelas folhas topográficas na melhor escala disponível nas diversas regiões do País. Esta versão retratava a situação vigente da Divisão Político-Administrativa – DPA – do Brasil, através da representação vetorial das linhas definidoras das divisas estaduais e municipais, referentes ao ano-base 2000, utilizada na coleta do Censo Demográfico, incorporando a consolidação das alterações apontadas durante o levantamento do referido censo e a inclusão de 54 (cinquenta e quatro) municípios novos, assim como alterações nas linhas definidoras de alguns municípios brasileiros. Esta versão contém um total de 5.561 municípios brasileiros.

Portanto, esta base não está na escala ideal, mas, na época de elaboração dos mosaicos, a FUNCEME não dispunha de limites em uma versão melhor do IBGE.

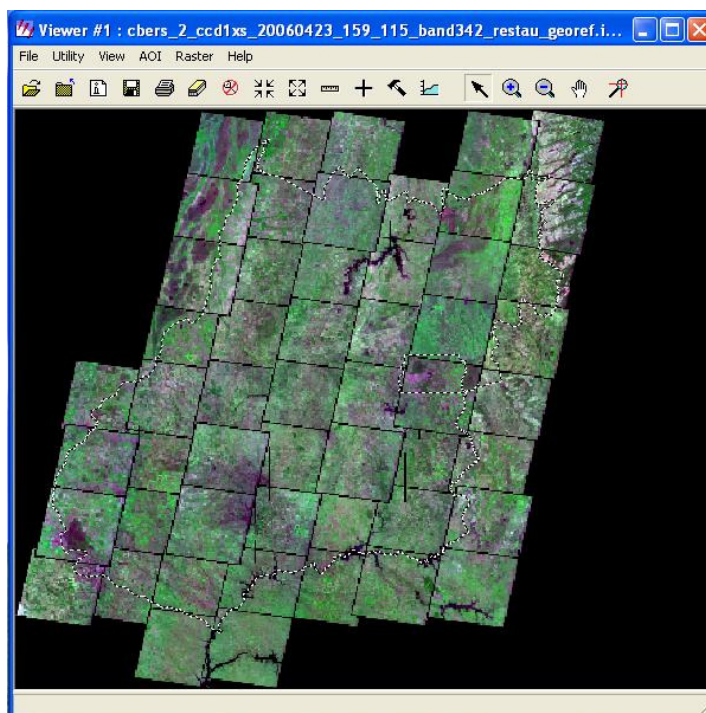


Figura 28 – Junção das cenas CBERS, destacando o contorno do Estado.

Para o melhoramento das cores de cada imagem do mosaico (Figura 28) adotou-se o método de equalização dos histogramas, com o objetivo suavizar a transição de imagens sucessivas. Essa etapa refere-se a processamentos realizados para melhorar a imagem no domínio espectral. Depois das imagens registradas seus histogramas foram equalizados antes de ser iniciado o processo de mosaicagem.

Na *viewer*, para a correção do histograma, as cenas foram abertas sem realce, com a opção de contraste padrão do ERDAS (*Open/Raster Options/No Stretch*), desabilitada (Figura 29).

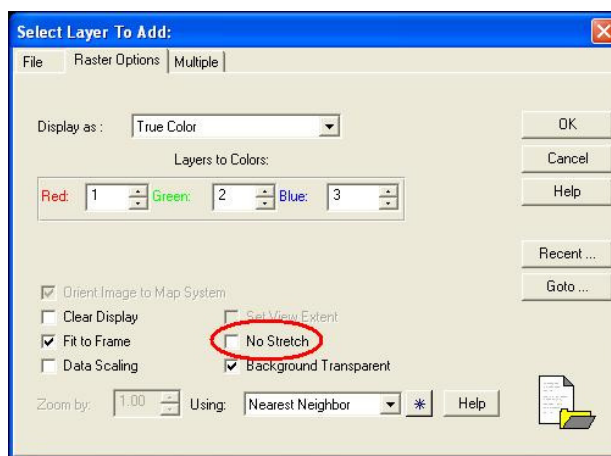


Figura 29 – Opções de contraste da imagem CBERS no ERDAS IMAGINE 9.0.

O melhoramento na qualidade das imagens CBERS foi realizado manualmente, cena por cena, com a opção de comando *Raster/Contrast/Breakpoints* (Figura 30). Segundo Crósta, 1992 o melhoramento com o aumento de contraste de uma imagem é provavelmente uma das mais poderosas, importantes e sem dúvida a mais usada das técnicas de processamento para extração de informações de imagens de sensoriamento remoto. Por outro lado o autor enfatiza que o aumento de contraste não irá nunca revelar informação nova, que não esteja já contida na imagem original. A função dele é apenas apresentar a mesma informação contida nos dados brutos.

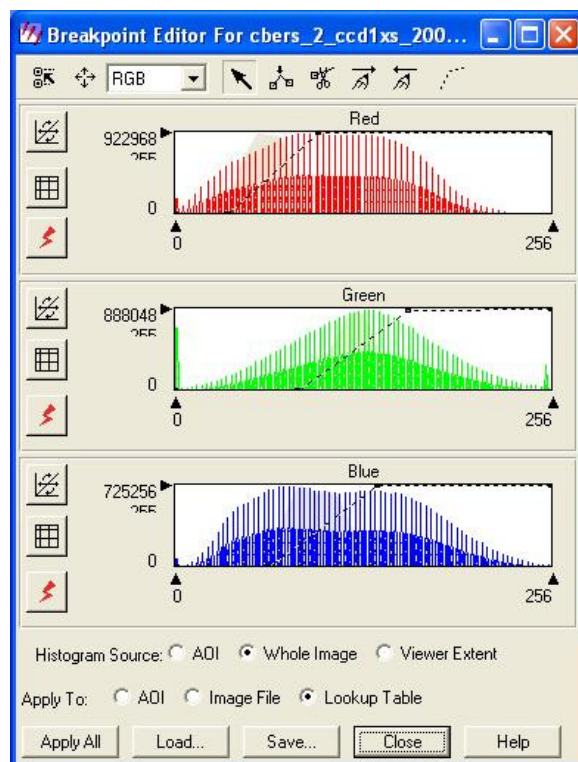


Figura 30 – Janela de edição RGB das imagens CBERS, no ERDAS IMAGINE 9.0.

3.1.8.2. Verificação da sobreposição entre imagens

Ao unir as cenas correspondentes à área de cobertura de cada estado constatou-se que algumas apresentavam espaçamentos na região de transição, tanto na horizontal quanto na vertical, de forma que não havia sobreposição (Figura 31). Para solucionar tal problema foi feito o *download* de novas imagens equivalentes que obedecessem aos parâmetros de sobreposição. Essas novas imagens foram georreferenciadas e identificadas, não comprometendo o processo de vetorização dos espelhos d'água. Isso porque, após a reposição dessas imagens, que ficaram por baixo da imagem original no mosaico, foi feita uma nova verificação dos vetores dos espelhos d'água naquelas regiões.

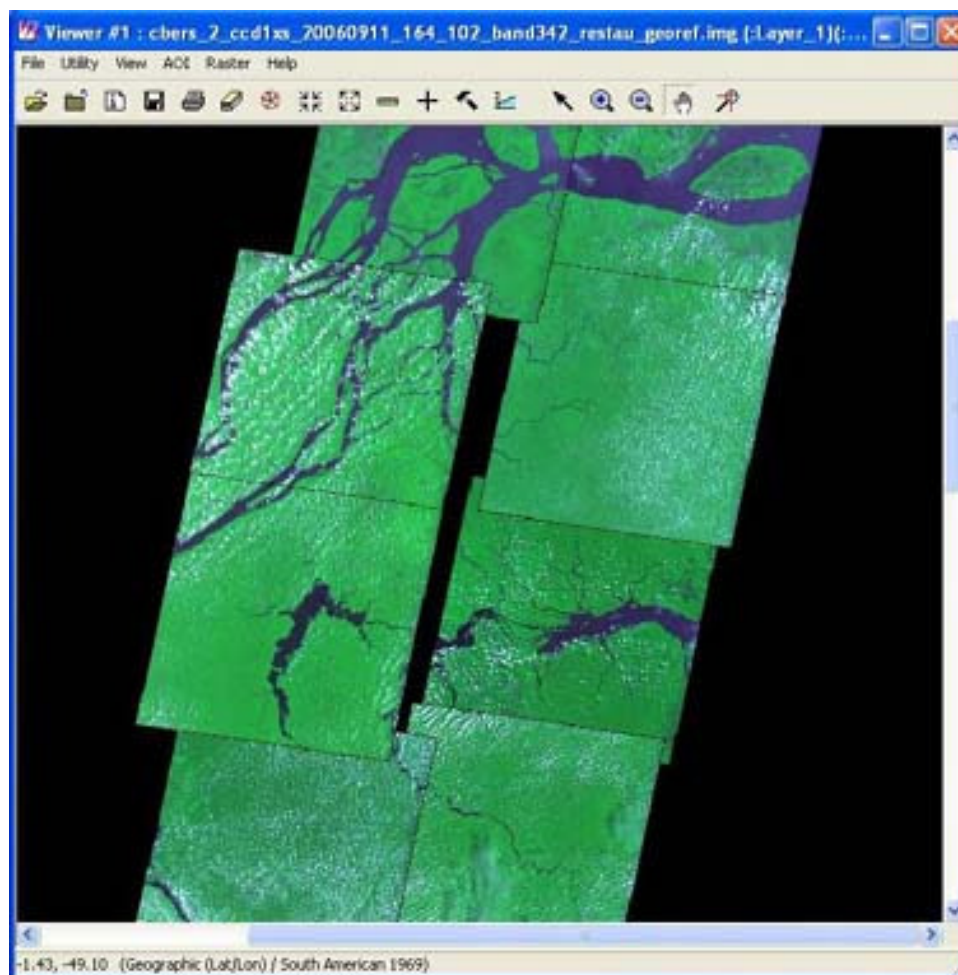


Figura 31 – Ausência de sobreposição entre CBERS

3.1.8.3. Mosaicagem das imagens por Estado

A construção do mosaico do Brasil foi realizada por estado, visto que, trabalhar com um menor número de cenas, implicava em um processamento mais rápido e com menor probabilidade de erros. Além disso, essa forma de gerar o mosaico se mostrou bem mais eficaz do que a geração por região, principalmente na preservação das informações dos espelhos d'água e por apresentar uma maior uniformidade na transição de uma cena para outra na zona de sobreposição.

A construção dos mosaicos foi realizada no ERDAS IMAGINE 9.0 a partir da opção *Data Preparation*>*Mosaic Images*, onde a maioria dos mosaicos dos estados foi

gerada através da função *MosaicPro* (Figura 32). Apenas nos estados com maior dimensão territorial, como o Amazonas e o Pará, houve a utilização do *MosaicTools*, onde foi necessária a união de mosaicos.

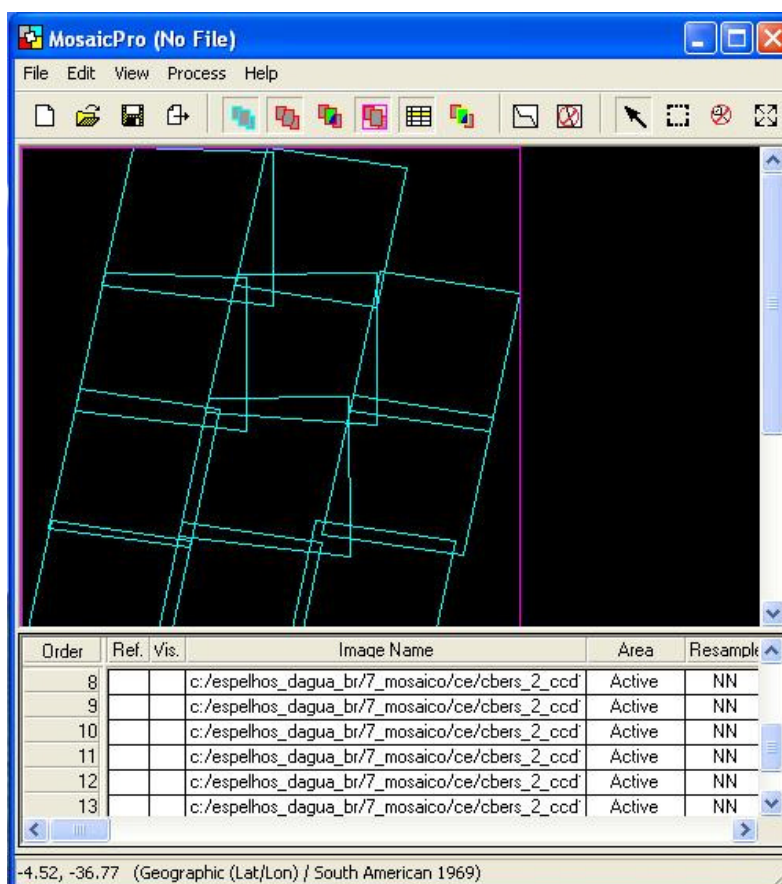


Figura 32 – Janela de exibição do *MosaicPro* para geração do mosaico.

Alguns parâmetros foram configurados na geração dos mosaicos. São eles:

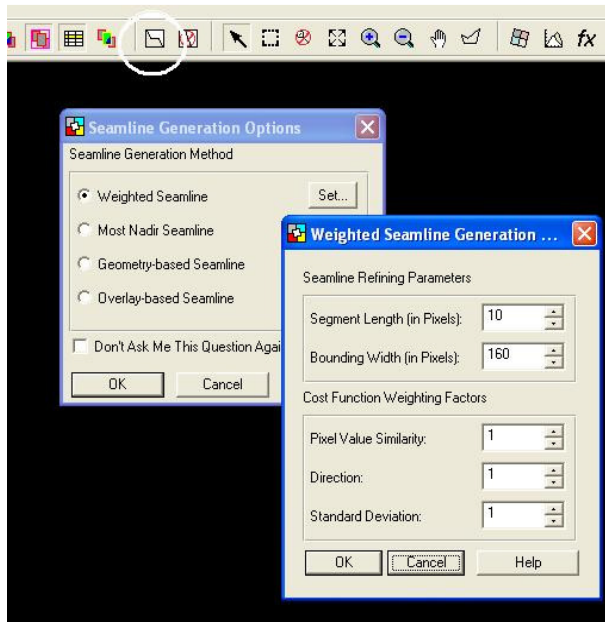


Figura 33 – Configuração dos parâmetros para criação do mosaico.

Grupo de linhas geradas automaticamente para intersecção (*Automatically Generate Seamlines For Intersection*), como destacada na Figura 33.

Essa opção define as linhas de corte geradas automaticamente na região de intersecção das imagens.

Nesta janela, alterou-se o parâmetro *Bounding Width* de 200 para 160, valor responsável pelo arredondamento das pontas, evitando o aparecimento de espaços entre imagens.

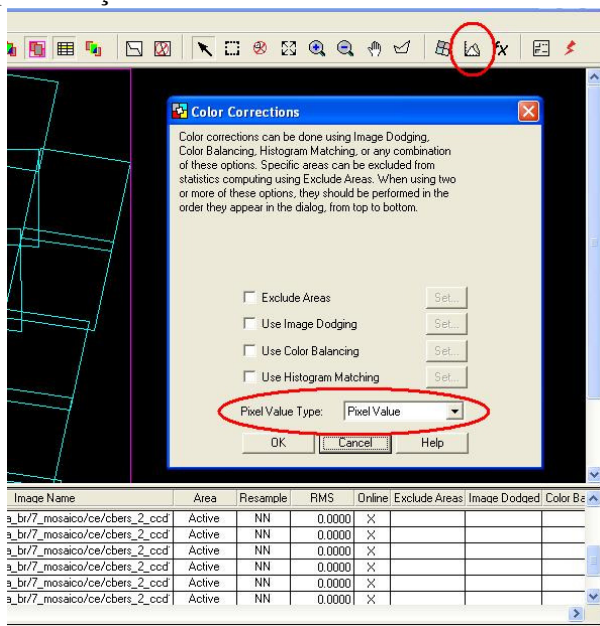


Figura 34 – Correção nas cores das imagens para composição do mosaico.

Janela de opções de **correção de cores** (*Display Color Correction Options Dialog*) - ícone destacado na Figura 34.

A opção *Pixel Value Type*, somente era habilitada se todas as cenas tivessem suas tabelas de contraste criadas e salvas através da ferramenta *Breakpoints*. Essa função definia se a tabela de *map* de pixel iria ser usada no mosaico.

No caso, escolheu-se *Contraste Table* para que as alterações pudessem fazer efeito.

3.1.8.4. Recorte dos mosaicos

Depois dos mosaicos feitos, seguiu-se a etapa do recorte de cada estado. Esta etapa foi realizada utilizando-se o **AOI**⁽¹⁾, ferramenta do ERDAS IMAGINE 9.0 que criou o contorno dos estados baseado no arquivo SHP dos limites enviados pelo IBGE (2001).

¹ AOI é uma ferramenta do ERDAS IMAGINE 9.0 que permite criar um contorno (limite) baseado em um arquivo SHP ou IMG para posterior recorte de uma área da imagem.

O recorte do mosaico foi feito na opção *Data Preparation*>*Subset image* (Figura 35). No campo *Input File* foi informado o nome da imagem de entrada do mosaico e no *Output File*, o nome para a imagem de saída - selecionou-se *Ignore Zero in Output Stats* (ignorar zeros na saída) e escolheu-se o nome do arquivo AOI o qual contém o contorno do estado.

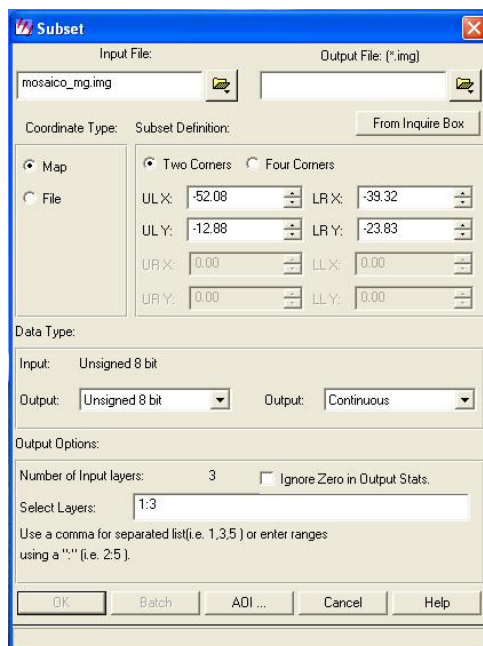


Figura 35 – *Subset image* para recorte do mosaico.

No ícone *Choose AOI* era definido qual a forma que seria adquirido o formato do corte (Figura 36).

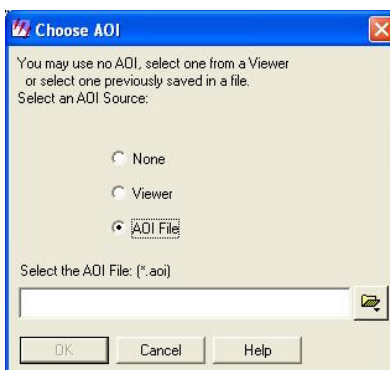


Figura 36 – Tela de escolha do arquivo AOI.

A Figura 37 mostra a composição do mosaico das imagens CBERS para todo o território brasileiro.



Figura 37 – Mosaico das imagens CBERS 2 do território brasileiro.

3.1.8.5. Vetorização dos espelhos d'água

A vetorização das feições do reservatório foi realizada manualmente (*heads-up*), ou seja, foi feita por um operador que perseguiu cada feição *raster* com o cursor, escolhendo as primitivas geométricas que a modelavam melhor na estrutura vetorial. Neste caso, segundo Rocha (2000), a qualidade da vetorização fica na dependência do vetorizador.

Com relação ao parâmetro adotado pelo digitalizador para definir o que seria espelho d'água nas imagens CBERS, seguiu-se a resposta espectral da feição, bem como recorreu-se à banda 4 da imagem, que por ser monocromática, os espelhos d'água eram interpretados com melhor definição.

Foi considerado o limiar de 20 hectares de área superficial para mapear os espelhos de todo o território nacional, gerando-se um produto final compatível com a escala 1:250.000. Como esse tamanho pode variar dependendo da época da imagem e alguns reservatórios poderiam não ser contabilizados caso estivessem, na imagem trabalhada, abaixo de seu nível, bem como poderiam ser excluídos aqueles que possuem ilhas no seu interior, pois só após serem digitalizados essas áreas são excluídas, diminuindo assim o espelho, ficou definido mapear também os corpos d'água que tivessem área um pouco abaixo de 20 ha, não inferior a 19ha. A intenção foi a de tentar identificar o maior número de reservatórios possíveis.

Devido ao potencial de resolução da imagem que permitia uma identificação visual de corpos d'água até a escala 1:50.000, foram digitalizados todos os espelhos da região Nordeste a partir de 5 ha, mesmo estando fora do escopo do Convênio. Pelo fato desta área possuir um grande adensamento de açudes, tornou este dado importante para o MI e ANA como instrumento básico para o gerenciamento dos recursos hídricos. Pelo fato da FUNCEME já ter realizado vários mapeamentos nesta escala, não constituiu nenhum entrave técnico para o desenvolvimento desta atividade.

Para realizar o processo de vetorização dos espelhos foram estabelecidos, pelas equipes técnicas envolvidas, critérios fundamentais para orientar o trabalho dentro dos padrões exigidos, de acordo com o que se segue:

- ✓ Observância da perfeita sobreposição da imagem CBERS à LandSAT_Geocover;
- ✓ Vetorização somente dos espelhos d'água com área de acordo com o estabelecido – em caso de dúvidas, vetorizar e depois calcular a área;
- ✓ Contorno da bacia hidráulica do espelho d'água – açude, lagoa, etc;
- ✓ Atenção especial para não confundir os espelhos d'água com sombras de nuvens, queimadas, áreas com culturas, sombras provocadas por relevo acidentado, ou outras feições;
- ✓ Vetorização pela imagem Geocover, quando a CBERS não oferecesse condições de boa visualização;
- ✓ Inexistência de contornos retos nas extremidades;
- ✓ Não utilização de pontos em excesso;
- ✓ Interpretação da drenagem como orientação à área do espelho a ser vetorizada;
- ✓ Nas áreas alagadas ao longo do leito do rio, vetorizar apenas daquelas que estavam presentes na CBERS usada;
- ✓ Vetorização somente das ilhas com área igual ou superior a 20 ha;
- ✓ Não vetorização dos meandros de rios, a não ser que eles se alarguem formando lagos;
- ✓ Vetorização de todos os estuários dos rios que apresentavam mais de 200 m de largura na foz; Aqueles que apresentavam menor dimensão são indicados através de um contorno;
- ✓ Localização, em outro shape, dos espelhos d'água cobertos parcialmente por nuvens nas duas imagens;
- ✓ Vetorização dos alagamentos temporários (não mostram bacia hidráulica quando secam em nenhuma das imagens) quando houver água na CBERS trabalhada;
- ✓ Vetorização de toda a linha de costa;
- ✓ Localização, em shape específico, dos espelhos d'água digitalizados apenas na Geocover;
- ✓ Todos os polígonos dos espelhos d'água devem ter atributo apenas de polilinha;

- ✓ Não vetorização de pontes que cortam os espelhos d'água;
- ✓ Vetorização das feições rigorosamente nos shapes (temas) estabelecidos no arquivo matriz no formato *.shp*.

Nessa etapa, todas as imagens restauradas e georreferenciadas, CBERS e LandSAT, já estavam disponíveis na pasta de trabalho C:\Espelhos_Dagua_BR\6_Produtos_Finais\Espelhos_Dagua\UTM_DWG\S-24-00_2000).

A equipe do projeto foi dividida em grupos e cada grupo trabalhou com as imagens CBERS RGB que estavam contidas ou interceptavam a imagem LandSAT-7-Geocover correspondente. Isso ocorreu devido à zona de projeção da imagem CBERS, que só ajusta-se sobre a Geocover-Zona a qual pertence geograficamente, ou seja, mesmo fuso ou Zona UTM. Todas as imagens que foram digitalizadas estavam em UTM SAD69, gerando, portanto, vetores nessa projeção.

Cada faixa de recobrimento da LandSAT 7 Geocover abrangeu uma área, em média, de 25 imagens CBERS, sendo que esse número variava de acordo com a região. A Figura 38 mostra a superposição das quadrículas CBERS sobre a Geocover “s-24-00_2000”.

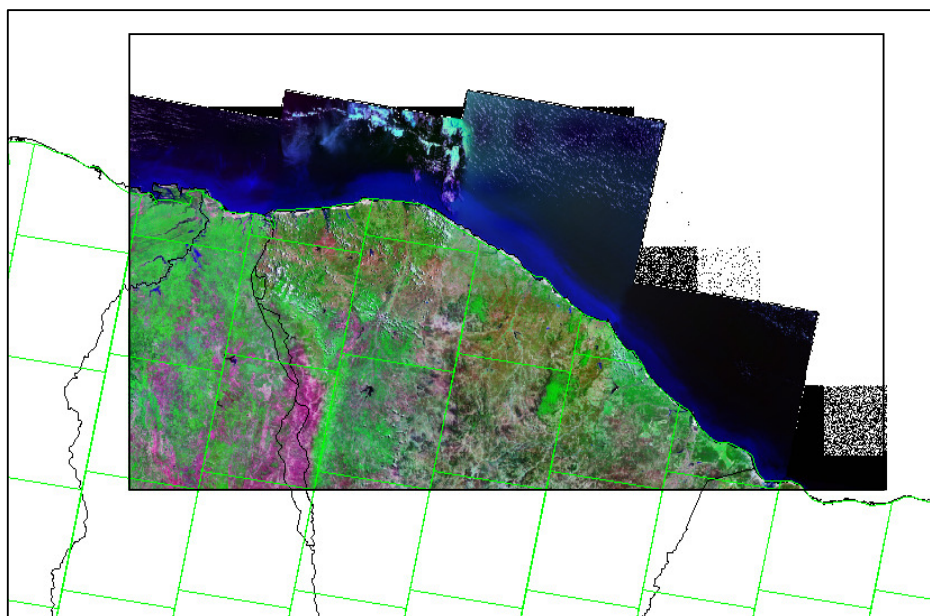


Figura 38 – Superposição das quadrículas CBERS sobre a imagem Geocover - “s-24-00_2000”.

Os polígonos dos espelhos d'água foram desenhados com *polilinhas* na escala entre 1:250.000 e 1:50.000. Cada digitalizador identificava somente os espelhos d'água que estavam dentro da quadrícula da imagem LandSAT Geocover, determinada. O contorno foi feito de modo a acompanhar em detalhe o mesmo contorno do espelho de água existente na imagem (armazenado no shape “Espelho_Dagua”). As ilhas existentes dentro dos espelhos d'água foram desenhadas no shape “Ilha_Espelho_Dagua”. Todo polígono (limite do espelho d'água) desenhado foi fechado, com exceção daqueles que estavam nas bordas. Estes foram desenhados a partir da cena CBERS seguinte que estava no mesmo grupo da CBERS, ou seja, no outro grupo da imagem LandSAT Geocover. Os polígonos que foram continuados no outro grupo da imagem LandSAT Geocover foram desenhados no shape

Espelho_Dagua_Continuidade, em cor vermelha, destacando-se dos demais. Esse polígono somente era fechado quando colocado num mapa único no ArcGIS em coordenadas geográficas Lat/Lon no SAD-69, junto com seu polígono complementar.

Para que todo o trabalho fosse feito obedecendo aos critérios de organização de cada característica digitalizada foi criado um banco de arquivos *shapefiles* (shapes) obedecendo aos mesmos atributos para cada digitalizador, de modo que facilitasse a formação do mapa no ArcGIS.

Cada shape tinha seu significado (Tabela 10) de modo que fosse rigorosamente observado sobre, em qual deles, o polígono ou a linha deveriam ser vetorizados.

Tabela 10 – Significado dos *Shapes* do arquivo Espelhos d'água

Shape	Descrição
CBERS_Banda342	Imagem CBERS georreferenciada com bandas 3, 4 e 2
CBERS_Banda4	Imagem CBERS georreferenciada com a banda 4
Costa_Estuario	Polilinha da fronteira do território do Brasil com o oceano
Espelho_Dagua	Polilinha da fronteira do espelho de água
Espelho_Dagua_Continuidade	Polilinha descontínua do espelho de água
Espelho_Dagua_Nuvem	Polilinha da fronteira dos espelhos que apresentam nuvens.
Ilha_Espelho_Dagua	Polilinha da fronteira da ilha dentro do espelho de água
Ilha_Espelho_Dagua_Continuidade	Polilinha descontínua da ilha dentro do espelho de água
LandSAT_Geocover	Imagem LandSAT Geocover
LandSAT_Geocover_Espelho	Vetores gerados por classificação a partir da LandSAT
Quadriculas_100x100	Quadriculas 100 km por 100 km
Quadriculas_10x10	Quadriculas 10 km por 10 km

O shape “CBERS_Banda4” foi criado como opção para ser utilizado por digitalizadores mais experientes que preferem vetorizar em monocromático. Isso porque, a distinção dos espelhos d'água nessa banda se mostra bastante nítida.

O shape “LandSAT_Geocover_Espelho” representa os espelhos d'água das imagens LandSAT Geocover. Esses vetores tiveram a função de orientar a digitalização quando não foi possível a vetorização através das imagens CBERS devido à ocorrência de nuvens.

No shape “Costa_Estuário” foi vetorizada a linha que contorna o Brasil no limite com o oceano, além dos cursos d'água ligados à costa, ou seja, os estuários.

O shape “Espelho_Dagua_Nuvem” foi utilizado quando havia nuvens sobre a imagem e atrapalhavam a visualização parcial do espelho. Normalmente, a vetorização era feita nesse shape e até a finalização do trabalho procurava-se uma imagem com menor cobertura de nuvens afim de que o espelho fosse vetorizado na sua situação real, por isso a existência de CBERS georreferenciadas como Imagens Complementares (Tabela 9).

No total, foram vetorizadas imagens CBERS referentes a 40 LandSAT Geocover, gerando arquivos do tipo shp. Esses compõem o arquivo vetor dos espelhos e foram armazenados em: C:\Espelhos_Dagua_BR\6_Produtos_Finais\Espelhos_Dagua.

A cada vetorização o trabalho feito era avaliado por uma equipe técnica específica para fazer os ajustes e correções dos polígonos vetorizados.

De imediato fez-se a união das linhas digitalizadas nos shapfiles “Espelho_Dagua_Continuidade” e “Ilha_Espelho_Dagua_Continuidade” fazendo-se as devidas correções e eliminando-se os vetores repetidos. Porém, nessa etapa só era possível a união e a eliminação dos vetores entre Geocover’s da mesma zona, uma vez que o sistema de projeção era a UTM. A união entre linhas pertencentes às Geocover’s de zonas diferentes só foi feita com os dados em projeção geográfica Lat/Long.

3.1.9. Validação do produto vetorizado

A validação foi realizada pela equipe técnica mais experiente da Funceme, sendo considerada a qualidade e a quantidade das feições vetorizadas. Foram anotadas no formulário digital “Mapa de Controle” todas as atividades realizadas, inconsistentes ou validadas.

Foi realizada uma criteriosa conferência no sentido de serem eliminados os polígonos abertos dos espelhos d'água e posicionados nos seus respectivos níveis (layers ou temas). Foi feita uma revisão para avaliar se todos os espelhos d'água tinham sido realmente interpretados.

Nesta etapa foram preparados os polígonos e os arquivos para serem carregados no Sistema de Informações Geográficas SIG – ArcGIS.

No mapa único do ArcGIS foram verificadas as redundâncias devido à superposição das quadriculas LandSAT Geocover. Tal procedimento foi feito de forma automática através de aplicativos de “geoprocessing” desenvolvido pela ESRI para o ArcGIS e ArcINFO.

Para que os espelhos fossem reunidos foi necessária a transformação do sistema de coordenadas dos shapfiles. Converteu-se o sistema de coordenadas em UTM Sad 69 para Geográfica Lat/Long Sad 69.

A transformação foi feita através das ferramentas *ArcToolbox > Projections and Transformations > Feature > Project*. Na caixa de *Output Coordinate Systems* escolheu-se *Geographic Coordinate Systems > South América > South American Datum 1969* (Figura 39).

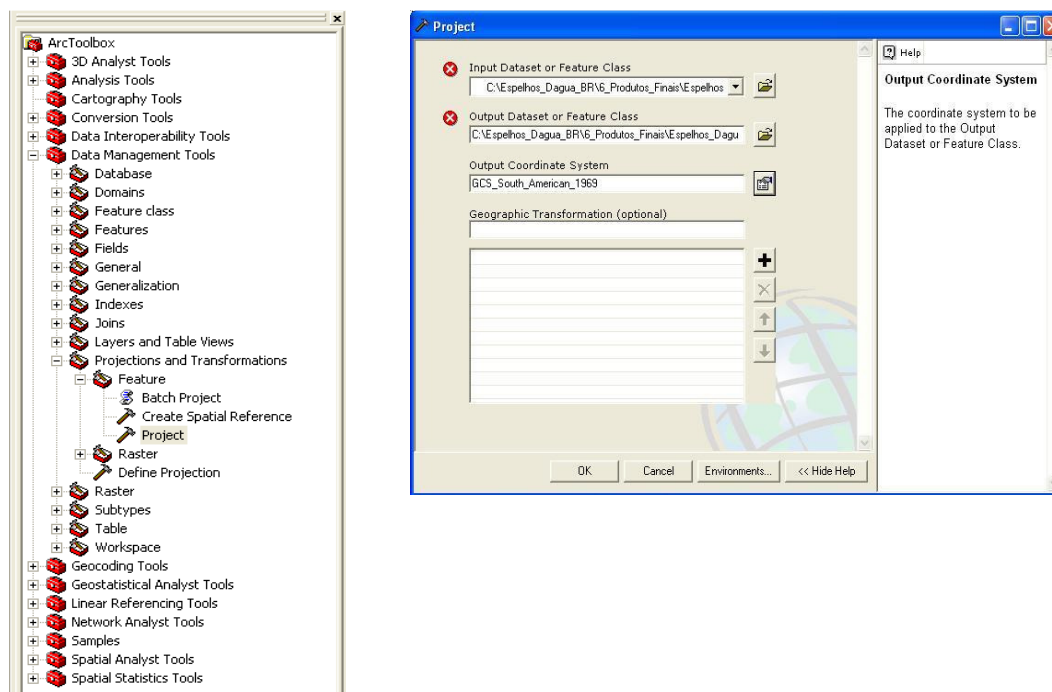


Figura 39 – Etapa de transformação do sistema de coordenadas através do ArcGis.

3.1.10. Eliminação de polígonos e linhas repetidas

Devido à sobreposição lateral das imagens alguns polígonos das bordas foram desenhados em duplicidade. Quando a duplicidade ocorreu entre as imagens CBERS no mesmo grupo da imagem LandsAT Geocover, o problema era corrigido imediatamente. Quando a duplicidade dos polígonos ocorreu entre uma imagem CBERS de uma zona da LandsAT Geocover e a mesma CBERS de outra zona da LandsAT Geocover, estes foram corrigidos na junção de todos os polígonos, pois nessa faixa só é possível a eliminação quando as coordenadas estão em coordenada Geográfica Lat/Long. A correção foi feita através de procedimento de “geoprocessing” na identificação e eliminação de um dos polígonos em duplicidade (Figura 40).

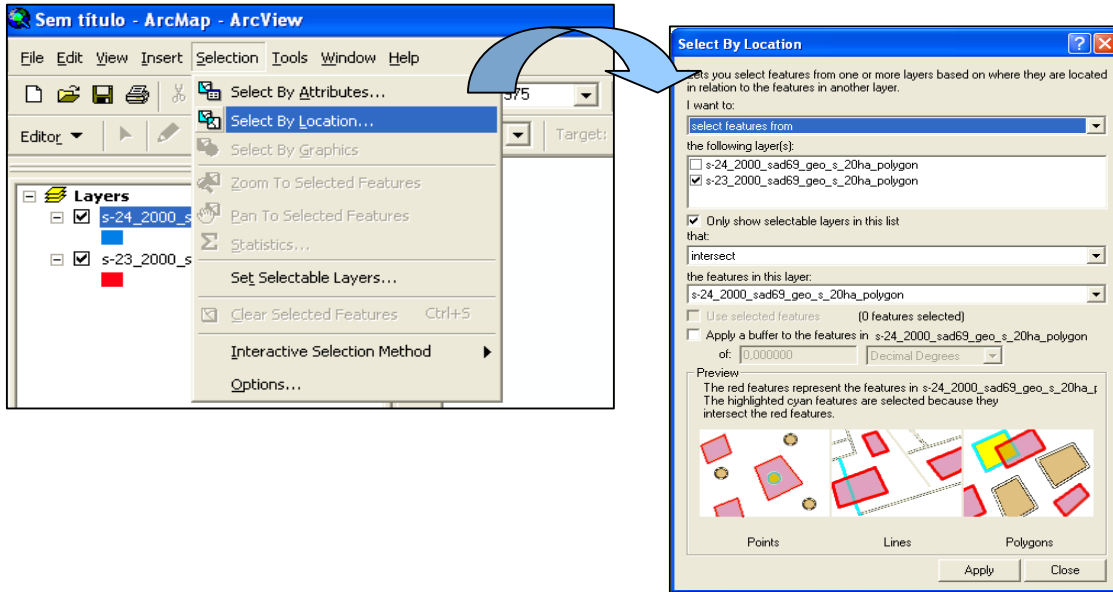


Figura 40 – Função de “Select By Location”, utilizada no processo de eliminação dos polígonos repetidos.

A Figura 41 mostra os polígonos das Geocover’s das Zonas 22 (em verde), 23 (em vermelho) e 24 (em azul) prontas para o processo de eliminação de polígonos repetidos.

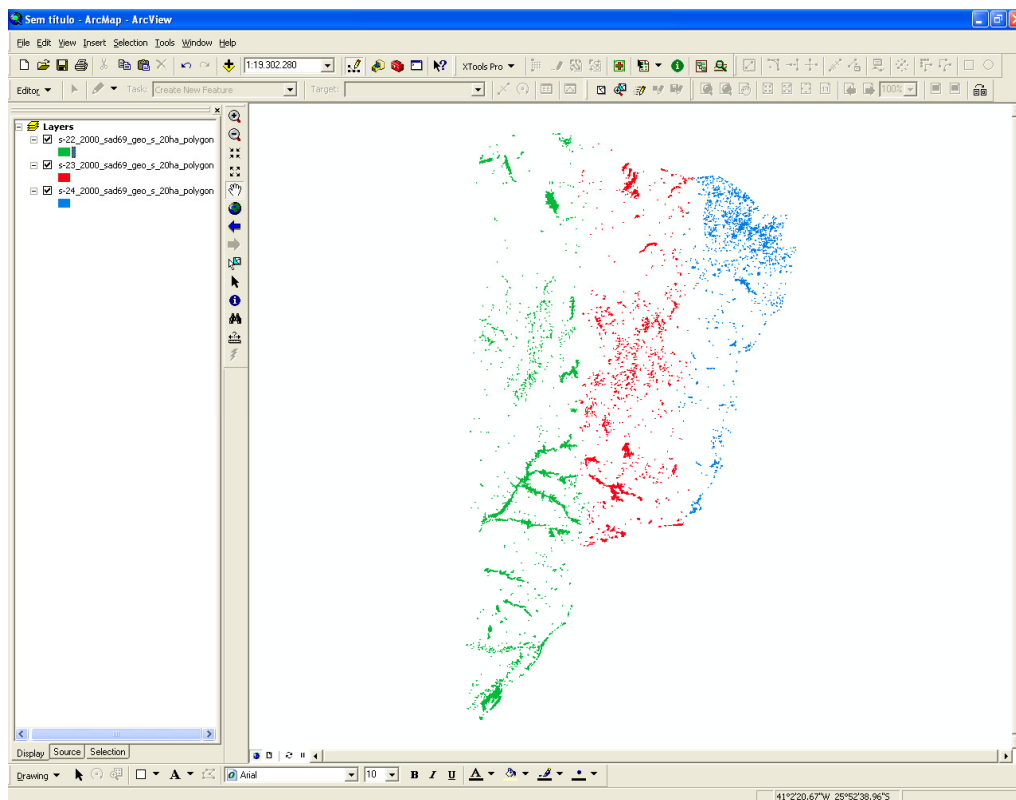


Figura 41 – Distribuição dos polígonos por Zonas no ArcGis.

3.2. Banco de Dados no ArcGIS

Uma das principais vantagens do geoprocessamento é a criação de banco de dados georreferenciados que permite integrar informações digitais. No georreferenciamento dos Espelhos d'água do Brasil foi criado um banco de dados alimentado conforme a disponibilidade das informações. Os campos criados foram deliberados a partir de discussões e propostas entre os órgãos participantes. O arquivo de banco de dados tem extensão *dbf* para que as informações fiquem agrupadas de forma organizada e acessível.

Os campos criados e as respectivas descrições das informações dos mesmos são mostrados na Tabela 11.

Tabela 11 – Campos e respectivas informações que compõem o banco de dados dos Espelhos d'água do Brasil.

CAMPO	INFORMAÇÃO
*FID	Organização numérica do Espelho
*SHAPE	Caracterização do tipo de <i>feature</i>
PERIM_M	Perímetro do Espelho em metros
AREA_M2	Área do Espelho em metros quadrados
HECTARES	Área do Espelho em hectares
PROPRIET	Pertencente ao setor público ou privado
TIPO_RESERV	Tipo natural ou artificial
TIPO_BARR	Maciço ou concreto
UF	Estado onde está situado o Espelho
LOCALIDADE	Sítio, fazenda, povoado etc onde está localizado o Espelho
NOME_RESERV	Nome do Espelho conforme Cadastro Nacional de Bacias
LATITUDE	Posição geográfica (lat/long) do Espelho
LONGITUDE	
CAPAC_HM3	Capacidade do Espelho em hectômetros cúbicos
ID_CENA	Identificação da cena CBERS utilizada para digitalização do Espelho
CODIGO	Código de identificação do Espelho
MUNICIPIO	Município onde está situado o Espelho

• Campo criado pelo próprio software.

Fonte: FUNCEME.

A Tabela 11 mostra os campos criados para serem armazenados na base de dados. São informados: perímetro (em metros), área (em metros quadrados e em hectares), calculados utilizando a ferramenta *XTools Pro*, no próprio ArcGIS, a localização espacial com UF e município. A localização espacial (latitude e longitude) foi informada também através do próprio software, e a *id_cena* foi informada através da identificação da CBERS ou Geocover LandSAT utilizada no processo de vetorização do reservatório. A identificação da CBERS constou de órbita/ponto e data de imageamento da mesma.

Os demais campos foram criados para posterior utilização dos órgãos de gerenciamento de recursos hídricos.

A Figura 42 mostra o banco de dados do ArcGIS com destaque para as informações contidas no Espelho de FID igual a 1813.

FID	Shape*	Perim_m	Area_m2	Hectares	UF	ID_CENA	MUNICIPIO
1805	Polygon	2945,997489	279305,940751	27,930594	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Rafael Godoiro
1806	Polygon	19798,326021	4087600,57874	408,760058	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Lucrécia
1807	Polygon	2394,274863	227600,884934	22,760088	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Almino Afonso
1808	Polygon	15818,702366	2264723,75578	226,472376	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Rafael Godoiro
1809	Polygon	2067,536949	224782,97036	22,478297	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Umarizal
1810	Polygon	3215,149400	232329,10747	23,232911	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Umarizal
1811	Polygon	5435,902376	479946,613543	47,994661	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Martins
1812	Polygon	2152,604428	308872,153063	30,887215	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Pau dos Ferros
1813	Polygon	4675,197658	274957,962137	27,495796	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Francisco Dantas
1814	Polygon	6483,516797	842159,070797	84,215907	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Francisco Dantas
1815	Polygon	3563,600692	305990,240724	30,599024	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Pau dos Ferros
1816	Polygon	5166,518652	452227,328328	45,222793	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Francisco Dantas
1817	Polygon	2208,050150	226630,000096	22,663000	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Augusto Severo
1818	Polygon	3153,454153	247174,986819	24,717500	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Augusto Severo
1819	Polygon	3750,179100	890522,86861	89,052297	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Janduí
1820	Polygon	7859,395195	1163429,8891	116,342986	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Augusto Severo
1821	Polygon	1849,363777	204667,851867	20,466786	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Janduí
1822	Polygon	2411,188980	243985,054662	24,398505	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Janduí
1823	Polygon	2914,047938	239001,513854	23,900151	RIO GRANDE DO NORTE	149-107_20040906	Janduí

FID: 1813
SHAPE: Polygon
Perim_m: 4675,19765752
Area_m2: 274957,962137
Hectares: 27,4957962137
UF: RIO GRANDE DO NORTE
ID_CENA: 149-07_20040906
MUNICIPIO: Francisco Dantas

Figura 42 – Banco de dados do *shape* Espelhos d'água do Brasil, com destaque para as informações do Espelho 1813.

Validação do Produto Final

Após o preenchimento do banco de dados, os polígonos passaram por uma nova triagem na correção para ser elaborado o produto final. Dessa vez, foi revisado cada Espelho individualmente. Nesse processo de correção recorreu-se a mapas já existentes, cartas topográficas, comparação com as próprias cenas CBERS e LandSAT GeoCover, além do software Google Earth 4.0.2091 (beta).

3.2.1. Utilizando o Google Earth 4.0

O *Google Earth* é um programa desenvolvido e distribuído pelo *Google* cuja função é apresentar um modelo tridimensional do globo terrestre, construído a partir de fotografias

de satélite obtidas em fontes diversas. Desta forma, o programa pode ser usado simplesmente como um gerador de mapas bidimensionais e fotos de satélite ou como um simulador das diversas paisagens presentes no Planeta Terra. Com isso, é possível identificar lugares, construções, cidades, paisagens, entre outros elementos. A Figura 43 mostra a tela de apresentação do *Google Earth*.

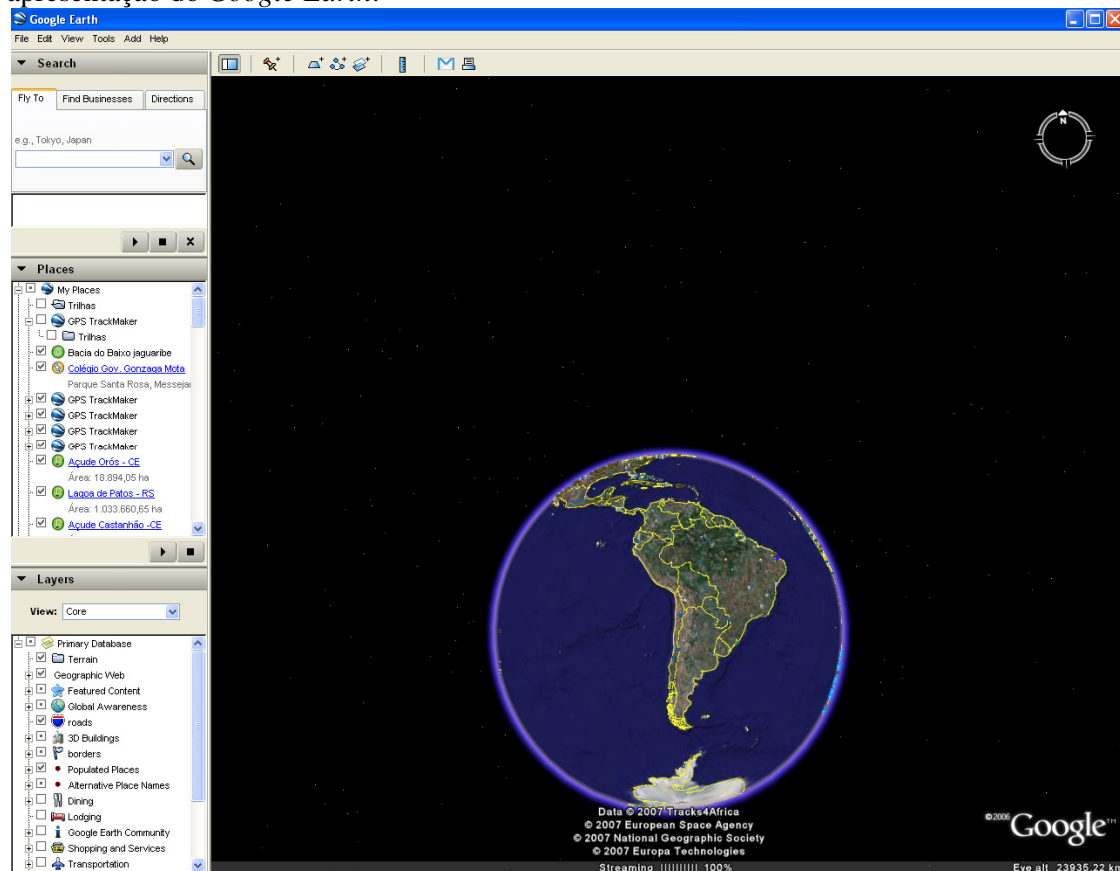


Figura 43 – Tela de Inicialização do *Google Earth* 4.0

O *Google Earth* possui funções diversas relativas à manipulação do modelo global, em geral, relacionadas à recuperação de informações coletadas pelos seus usuários ao redor de todo o mundo a respeito de localidades específicas (WIKIPÉDIA, 2007).

Nessa etapa de correção e validação dos Espelhos o *Google Earth* mostrou-se de grande utilidade, uma vez que possibilitou a comparação do produto vetorizado com imagens atualizadas e em sua maioria até com melhor qualidade visual.

Como os Espelhos encontravam-se no formato *shp* foi necessário transformá-los em arquivos tipo *kml* (extensão conhecida pelo *Google*). Para isso, foi utilizado o software *GPS TrackMaker 13.1*. No *TrackMaker* o Espelho era exportado para o *Google Earth* através da ferramenta “Visão 3D no *Google Earth*”. Para obtenção de uma melhor qualidade os Espelhos eram carregados em pequenos grupos no *Google Earth*. Após a verificação de cada Espelho, era carregado um novo grupo (Figura 44 A, B, C e D). Nessas etapas além da qualidade de digitalização foi verificada também a existência ou não de barragem no Espelho. Caso fosse verificada alguma distorção quanto à relação da forma do polígono digitalizado com o espelho existente na imagem do *Google Earth* era permitido fazer as correções, alongando ou diminuindo vértices etc. Porém levou-se em consideração que em primeiro lugar deveria ser considerada a imagem CBERS onde fora digitalizado o Espelho e,

somente em casos de perceptível diferenças é que passava-se à correção do polígono com base no *Google*.

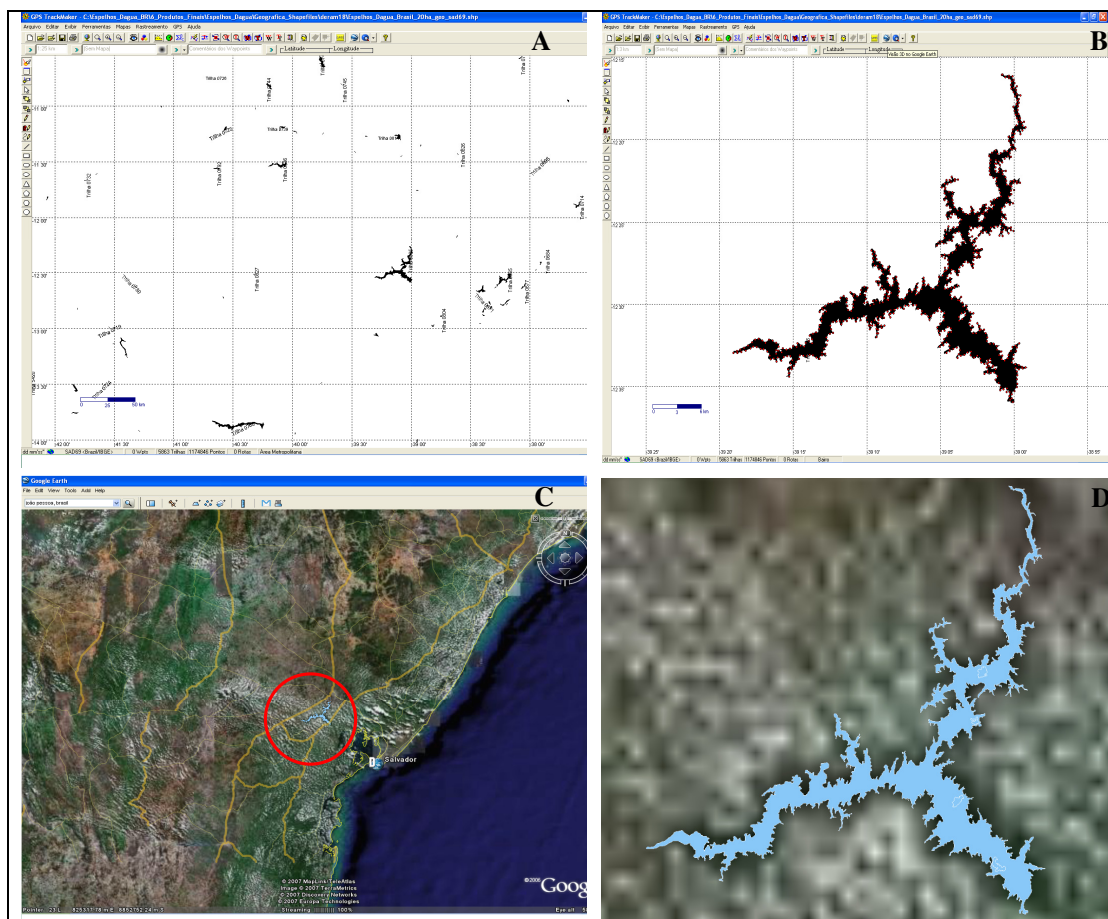


Figura 44 – Processo de verificação dos Espelhos utilizando os softwares *GPS TrackMaker* e *Google Earth*. Após carregados no *GPS TrackMaker* (A) os Espelhos eram selecionados em grupos (B), exportados para o *Google Earth* (C) e verificada detalhadamente a qualidade de digitalização do contorno do Espelho (D).

3.2.2. Particularidades observadas durante as correções

Como já havia sido previsto desde o início do trabalho haveria casos de digitalização que não corresponderia a áreas com espelho d’água, uma vez que em algumas situações a resposta da água na cena CBERS confundia-se a nuvens, matas e até mesmo rochas, ressaltando a importância da etapa de validação do trabalho.

Dentre as situações encontradas destacaram-se as seguintes:

CBERS 157-118

Essa situação ocorreu na CBERS 157-118. Pode-se observar claramente na mesma a presença do que seria supostamente um espelho d’água. Entretanto, ao observar no Google Earth o “espelho” digitalizado, a resposta não foi bem essa. A Figura 45 e suas sequenciais A, B, C e D, a seguir mostra os detalhes.

Figura 45A - Imagem CBERS 157-118 datada de 15/01/2006 com a área escura e digitalizada.



Figura 45B - Imagem CBERS 158-118 (sobrepondo a imagem 157-118) datada de 09/04/2005 também mostrando a área escura.

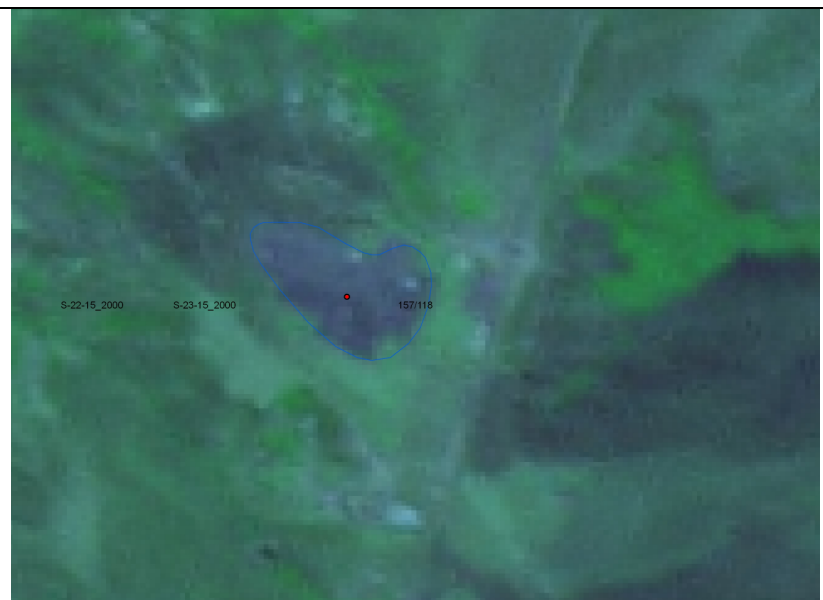


Figura 45C – Imagem LandSAT 7 GeoCover 2000 onde observa-se a área azul com um formato bem mais definido, porém uma resposta espectral semelhante a água.



Figura 45D – Imagem do Google Earth 4.0 da área digitalizada, mostrando a linha de digitalização sobre o que seria o suposto espelho d'água. Na realidade trata-se de uma construção, cuja resposta espectral assemelhou-se a água nas imagens GeoCover e CBERS.

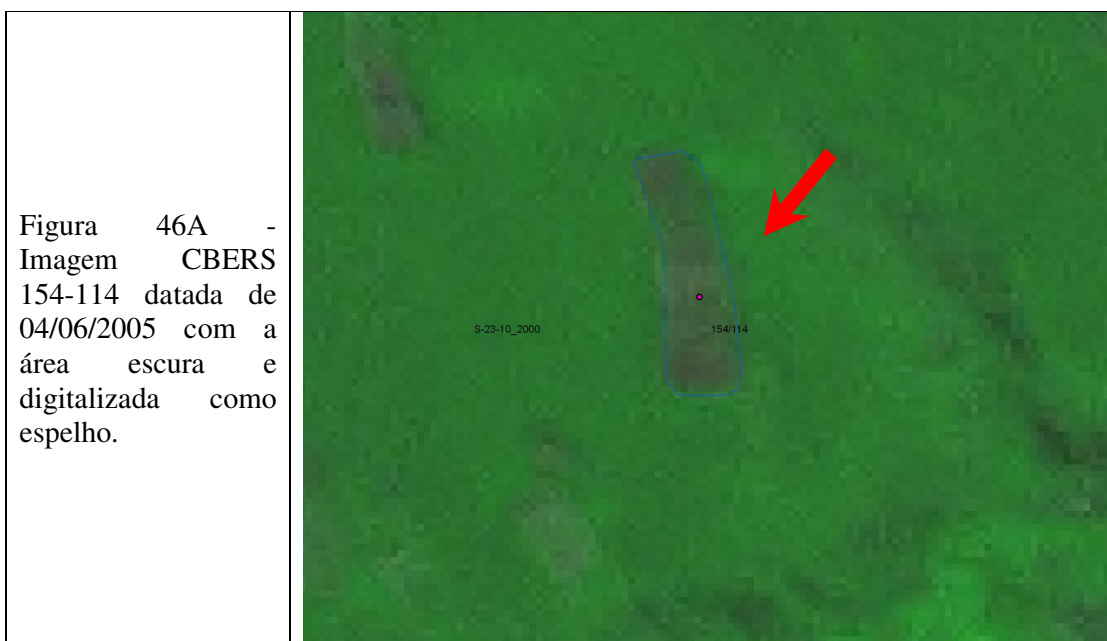


Imagens Google Earth vistas em aproximação menor.



CBERS 154-114

Situação semelhante ocorreu na CBERS 154-114. A Figura 46 juntamente com as seqüenciais A e B, a seguir mostra os detalhes.



CBERS 156-128

Através do Google Earth verificou-se que na imagem CBERS 156-128, a resposta espectral referente a um espelho d'água correspondia, na realidade, a uma região com mineradora (Figura 47A, B e C).

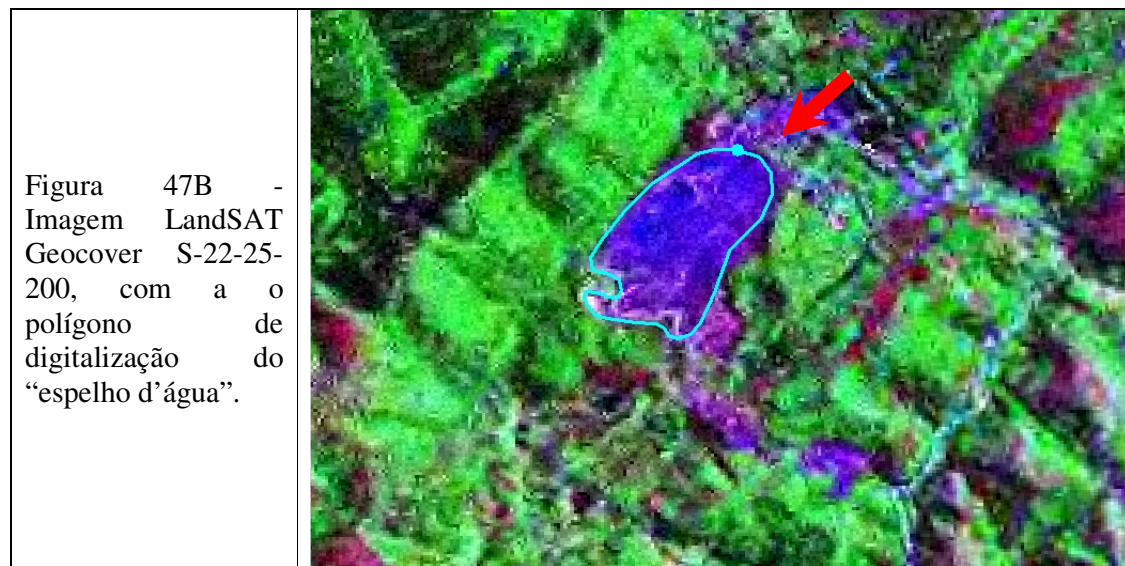
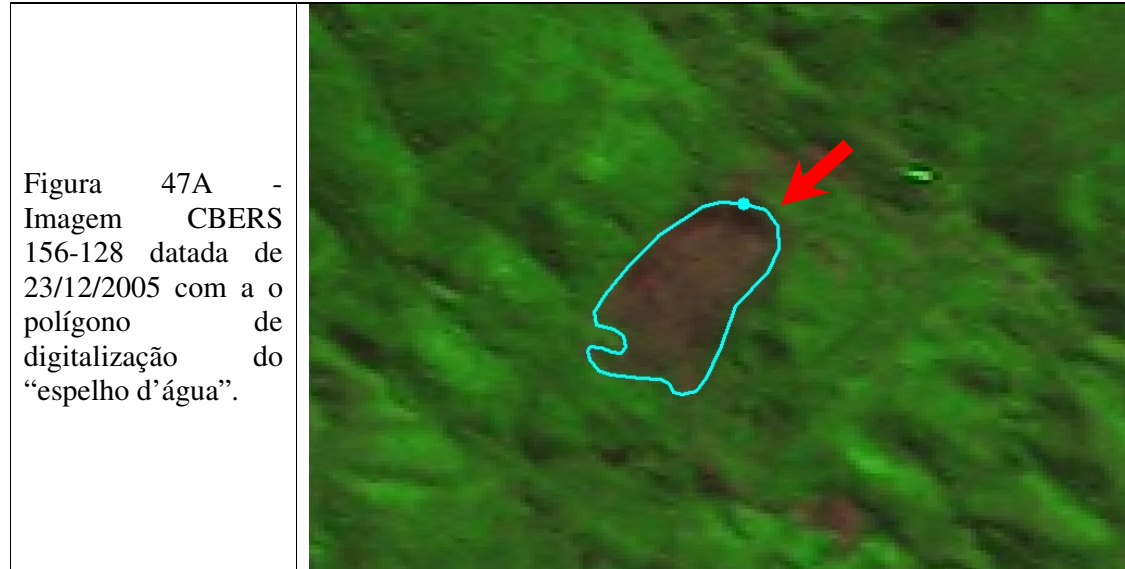


Figura 47C -
Imagem Google
Earth do local onde
estava localizado o
suposto espelho
d'água.



4. RESULTADOS OBTIDOS

O Projeto foi executado pela FUNCEME de conformidade com o Plano de Trabalho do Convênio nº 00535/2005 - MI/FUNCEME/CE, para o Mapeamento de Espelhos D'água no Brasil – acompanhado e fiscalizado por técnicos do MI e ANA, que tinham a competência de analisar, avaliar e aprovar etapas e produtos gerados.

Os primeiros resultados aprovados já se encontram armazenados no servidor de dados da ANA e constam de:

- 43 Mosaicos Landsat Geocover ortorretificados e reprojetados para UTM sul e *datum* SAD-69;
 - Imagens CBERS Originais nas bandas que correspondem às faixas espectrais do verde (banda 2), vermelho (banda 3) e infra-vermelho-próximo (banda 4), na composição RGB 342.
 - Imagens CBERS Georreferenciadas de duas formas:
 - a) Imagens CBERS em projeção UTM e *datum* SAD-69. Essas imagens são as originalmente georreferenciadas, tomando como referência os mosaicos LANDSAT GEOCOVER transladados para o Hemisfério Sul; e
 - b) Imagens CBERS em geográfica e *datum* SAD-69. Essas imagens foram reprojetadas a partir das imagens CBERS em projeção UTM e *datum* SAD-69.
- Mosaicos das imagens CBERS com os limites territoriais dos estados.

Durante a execução do trabalho foram gerados os seguintes produtos e documentos:

- “Guia Operacional para a elaboração das cartas dos espelhos d'água do Brasil”-metodologia - aprovado pelo MI e ANA;
 - 1º Relatório de Execução – em 12/07/2006;
 - 2º Relatório de Execução – em 16/11/2006;
 - 3º Relatório de Execução – em 18/06/2007;
 - 4º Relatório de Execução – em 04/10/2007;
 - Relatório de georreferenciamento das imagens) com para;
 - Relatório de erro do georreferenciamento;
 - Critérios a serem seguidos na digitalização dos espelhos – documento;
 - *Paper* apresentado no Seminário de Sensoriamento Remoto: “Utilização de imagens CBERS para mapeamento dos espelhos d'água do Brasil”;
 - Projeto *Lap* (informações do georreferenciamento das imagens);
 - Relatórios *Html* dos projetos de georreferenciamento das cenas CBERS, contendo número e as características dos pontos (média e mínimo de pontos utilizados);
 - Mosaico das imagens CBERS do Brasil, por região e por estado com resolução de 20 metros, em coordenada geográfica e geotiff.

- Mapeamento dos Espelhos d'água do Estado do Ceará a partir de 5ha com os topônimos identificados (com as imagens georreferenciadas / lap, txt, excell / UTM e geográfica / IMG e SID);
 - Banco de Dados no ArcGIS.

As imagens foram geradas das seguintes formas:

- ✚ *CBERS Georeferenciadas IMG_bandas342_geográfica*
- ✚ *CBERS Georeferenciadas SID_banda432_geográfica*
- ✚ *CBERS Georeferenciadas IMG_banda342_UTM*
- ✚ *CBERS Georeferenciadas Geotiff_bandas432_geográfica*
- ✚ *Geocover Georeferenciadas SID_banda342_UTM*
- ✚ *CBERS originais em IMG e restauradas, georreferenciadas em SID – geográfica e UTM, combinadas nas Bandas RGB.*

Finalmente em abril de 2008 foram enviados os produtos finais em dois Discos Rígidos externos, constando de:

- Arquivos “shape” dos espelhos d'água de 20 hectares do Brasil, finalizado e da linha de costa do território brasileiro digitalizada;
 - Arquivos “shape” dos espelhos da Bacia do Paraíba do Sul;
 - Arquivos “shape” dos espelhos de Lavras, MG;
 - Arquivos “shape” dos espelhos d'água de 5 hectares do Nordeste, finalizado;
 - Arquivos “shape” dos espelhos d'água de 5 hectares do Estado do Ceará com a toponímia;
 - Versão do software Espelhos D'água para visualização completa dos espelhos por estado do Brasil - “ArcExplore”;
 - Versão do software Espelhos D'água, disponível para ser atualizado individualmente por cada Estado da Federação - “ArcExplore”;
 - Cartas topográficas do IBGE-DSG georreferenciadas pela FUNCEME.
- ✓ Arquivos *raster* em formato *TIF* de cada carta georreferenciada;
 - ✓ Arquivos de relatório de georreferenciamento de cada carta, em formato *TXT*;
 - ✓ Arquivos em formato *PTS* para cada carta georreferenciada;

Os resultados quantitativos encontrados totalizaram 23.036 espelhos d'água mapeados em todo o território brasileiro. Conforme foi colocado anteriormente, adotou-se uma margem de segurança, mapeando-se espelhos com área a partir de 19,00 hectares. Sendo assim, as áreas dos espelhos digitalizados variaram de 19,00 ha a 1.033.660,65 ha, sendo que um dos menores identificados está localizado no Ceará, no município de Crateús e o maior é a Lagoa de Patos no município de mesmo nome no Rio Grande do Sul.

Vale ressaltar que, mesmo com todos esses critérios e cuidados na identificação dos espelhos, sabe-se que ainda deverá ter ficado alguns sem ter sido mapeado, daí a importância

de cada estado receber esses dados e complementar com suas informações, tornando o trabalho ainda mais completo.

A Figura 48, a seguir, mostra a distribuição espacial dos espelhos pelo o território brasileiro.



Figura 48 – Distribuição espacial dos Espelhos D'água de 20 hectares pelo Brasil.

Quanto à distribuição territorial dos espelhos d'água pelo Brasil, destaca-se o Estado do Amazonas com a maior concentração (5.976) em contraste com o Estado do Acre com apenas 27 espelhos (Tabela 12). Desse total, 16.108 espelhos foram classificados como natural podendo ser lagoa, lago, área inundada, etc, e 6.928 são do tipo artificial, composto por açudes e barragens. A Figura 49 mostra a distribuição dos tipos de reservatório para cada estado brasileiro.

Tabela 12 – Distribuição dos Espelhos d'água de 20 hectares por Estado do Brasil.

SIGLA	UF	Número de Espelhos
AC	Acre	27
AL	Alagoas	83
AM	Amazonas	5.976
AP	Amapá	208
BA	Bahia	1.356
CE	Ceará	1.353
DF	Distrito Federal	10
ES	Espírito Santo	129
GO	Goiás	719
MA	Maranhão	483
MG	Minas Gerais	800
MS	Mato Grosso do Sul	2.297
MT	Mato Grosso	1.827
PA	Pará	1.290
PB	Paraíba	444
PE	Pernambuco	238
PI	Piauí	318
PR	Paraná	106
RJ	Rio de Janeiro	125
RN	Rio Grande do Norte	669
RO	Rondônia	230
RR	Roraima	366
RS	Rio Grande do Sul	3.009
SC	Santa Catarina	81
SE	Sergipe	46
SP	São Paulo	370
TO	Tocantins	477
Total		23.036

Fonte: Funceme

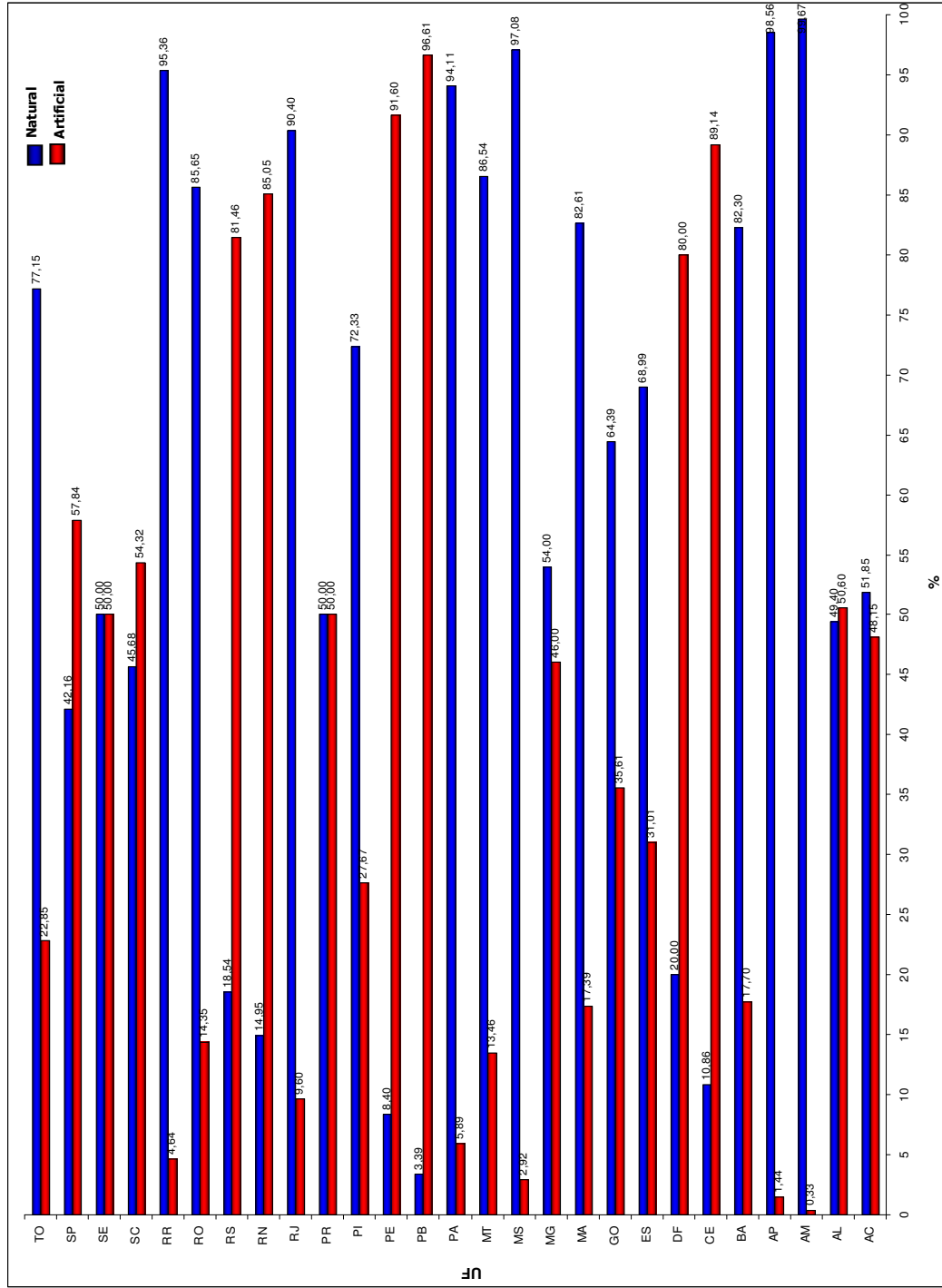


Figura 49 – Distribuição de espelhos naturais e artificiais acima de 20 hectares por Estado do Brasil

Quanto à distribuição dos tipos de espelhos por região (Figura 50) o maior número de espelhos naturais ocorreu no Norte (8.303) em decorrência, provavelmente, das zonas alagadiças que formam consideráveis lagoas próximas aos grandes rios. Já nas regiões Nordeste e Sul predominaram os reservatórios do tipo artificial, evidenciando assim a pendência dos governos de construção de barragens. No Nordeste foi registrado uma grande ocorrência de reservatórios de pequeno porte. Segundo Martins et al. (2007) a política da pequena açudagem pressupõe a importância do estoque distribuído na bacia, em detrimento de uma opção mais eficiente no armazenamento das disponibilidades hídricas da bacia. De acordo com o autor, supra citado, sendo a preocupação a eficiência, deve-se priorizar a média e a grande açudagem, uma vez que pesquisas mostram que o impacto da pequena açudagem na média e na grande açudagem pode ser significativo.

A Agência Nacional das Águas (ANA) no ano de 2004 realizou o levantamento dos reservatórios maiores que 10 Hm³ para a Região Nordeste através de imagens CBERS-2 e constatou a existência de 236 reservatórios na Região (BIELENKI JÚNIOR et al., 2007).

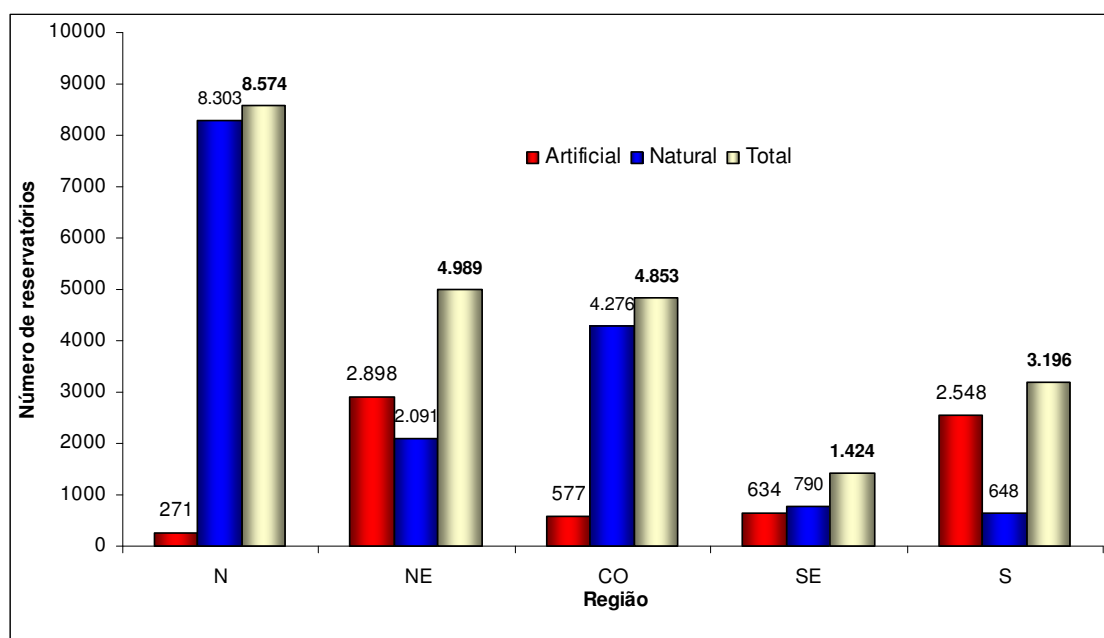


Figura 50 – Distribuição dos tipos (artificial/natural) dos reservatórios de 20 hectares por Região do Brasil.

No tocante aos espelhos d'água com área a partir de 5 hectares, foram mapeados os existentes na região Nordeste do Brasil. Como já se esperava esse número foi bem superior àqueles de 20 hectares. Na Figura 53 observa-se que o Estado com maior número de espelhos d'água de 5 hectares é o Ceará, com um total de 5.598, dos quais 87,92% são do tipo Artificial.

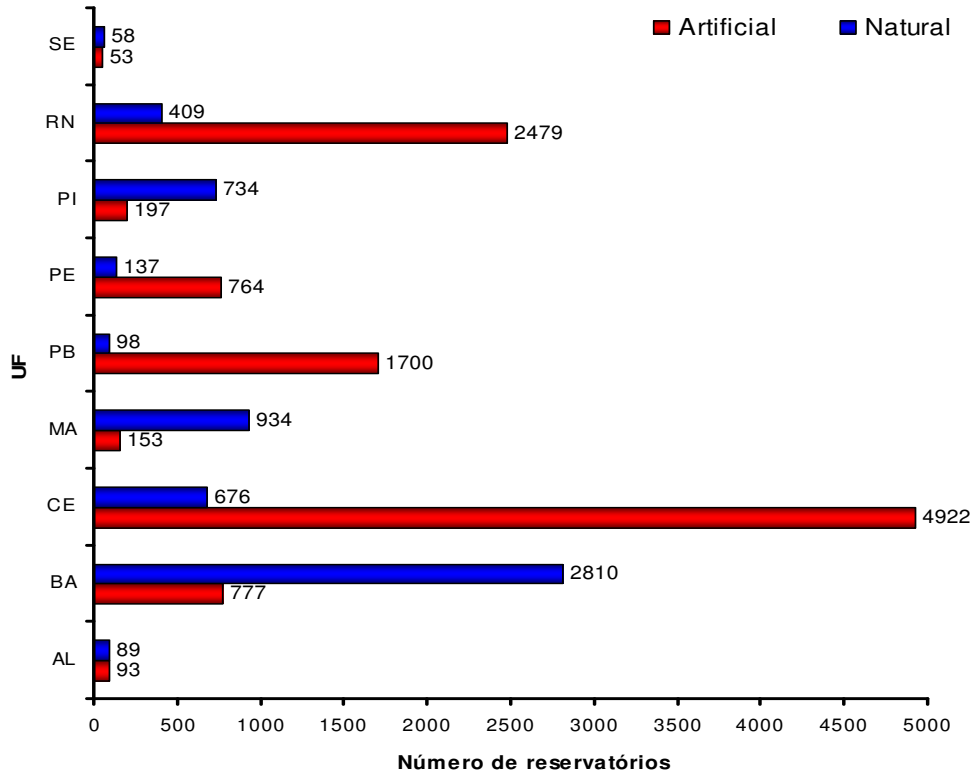


Figura 51 – Distribuição dos tipos (artificial/natural) dos reservatórios de 5 hectares por Estado do Nordeste do Brasil.

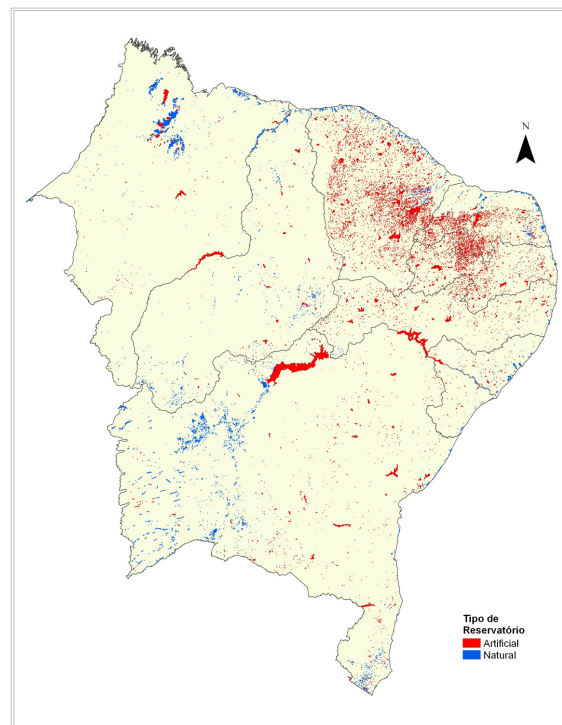


Figura 52 – Distribuição dos tipos (artificial/natural) dos reservatórios de 5 hectares no Nordeste do Brasil.

Como produto final do mapeamento dos espelhos d'água de 20 hectares para o Brasil e 5 hectares para a região Nordeste foram confeccionados mapas temáticos de distribuição dos espelhos pelo Brasil, bem como mapas mostrando o mosaico feito com as imagens CBERS para o território brasileiro (Figura 53 A, B, C).

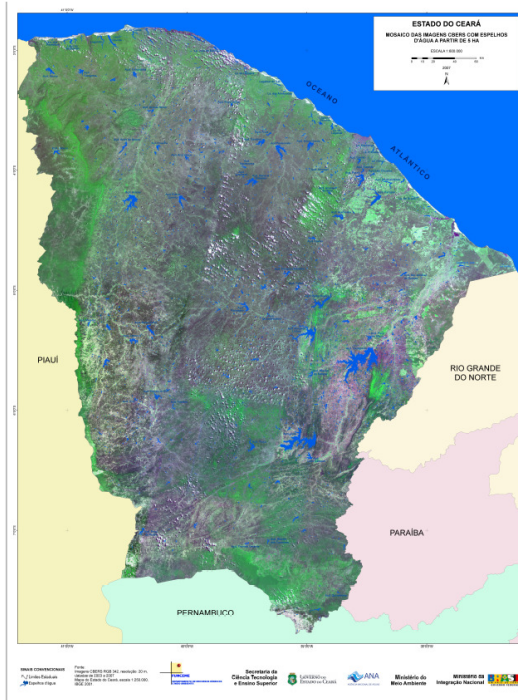


Figura 53A – Mapa dos espelhos d'água de 5 ha do Nordeste do Brasil.

Figura 53B – Mapa dos espelhos d'água de 5 ha do Estado do Ceará.

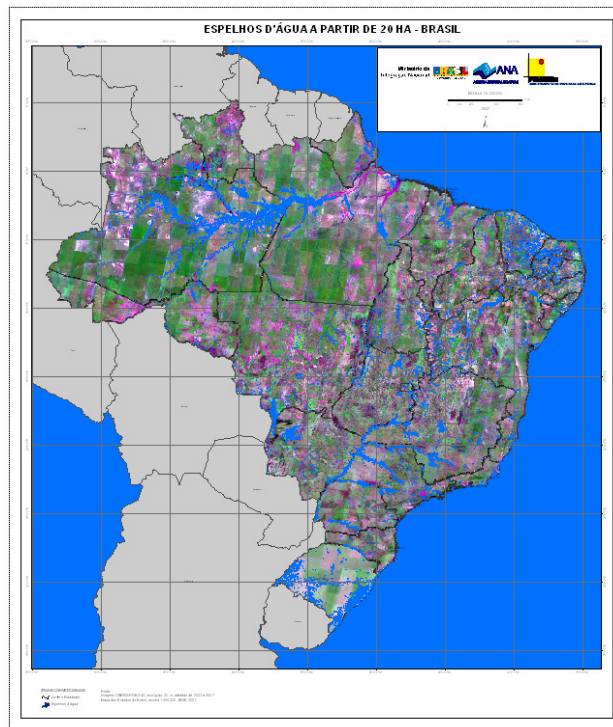


Figura 53C – Mapa dos espelhos d'água de 20 ha do Brasil.

Os produtos apresentados abaixo foram gerados durante a execução dos trabalhos para atender a uma demanda do MI e ANA. Foram mapeamentos dos espelhos d'água a partir de 5ha da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, no Estado de São Paulo, Figuras 54A e 54B, com o objetivo de subsidiar a elaboração do "Plano de Gestão de Eventos Hidrológicos Críticos e Acidentes Ambientais", e para compor o mapa de risco que será lançado pela ANA;

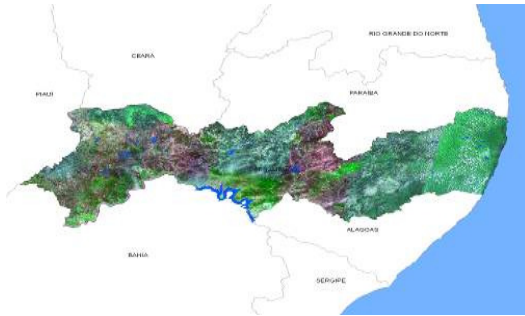


Figura 54A – Carta-imagem com os espelhos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul-SP



Figura 54 B – Mapa dos espelhos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul-SP

E foram liberados pela FUNCEME, com a autorização do MI, ainda como produto preliminar, o mapeamento dos Estados de Alagoas, Figuras 55A e 55B, e da Bahia, Figuras 56A e 56B, por solicitação da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e da Superintendência de Recursos Hídricos dos respectivos Estados.



Figura 55A – Carta-imagem com os espelhos d'água do Estado de Alagoas

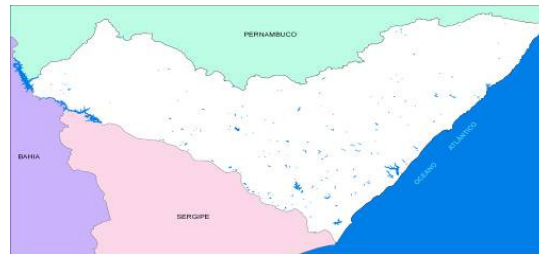


Figura 55B – Mapa dos espelhos d'água do Estado de Alagoas



Figura 56A – Carta-imagem com os espelhos d'água do Estado da Bahia

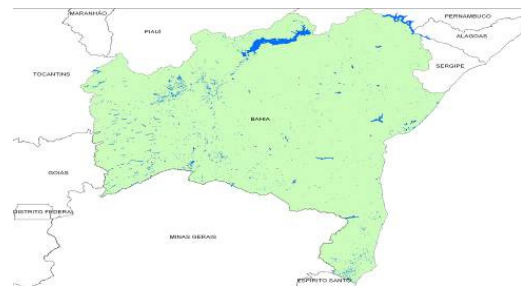


Figura 56B – Mapa dos espelhos d'água do Estado da Bahia

Também como resultado do mapeamento foi elaborado o primeiro mosaico do Brasil, com as imagens do CBERS (Figura 57). Este processo foi realizado com a ajuda do INPE (Instituto de Pesquisas Espaciais). A FUNCEME elaborou o mosaico por estado.

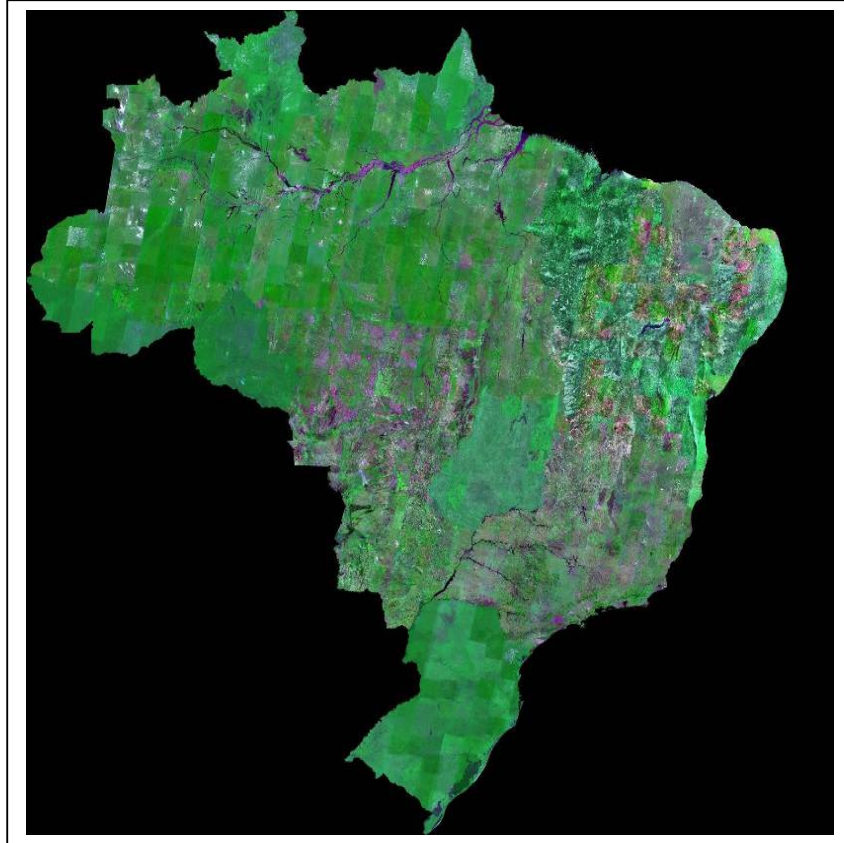


Figura 57 – Mosaico CBERS do Brasil

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os impactos positivos do projeto podem ser avaliados através dos resultados obtidos, visto que buscaram atingir os objetivos propostos pelo MI e ANA, os quais podem ser destacados:

- Mapa da distribuição espacial dos espelhos d'água em todo o território nacional - Produto que poderá auxiliar inúmeras outras atividades, dentre as quais a realização de estudos hidrológicos e de riscos potenciais à populações e perigo de contaminações; o planejamento de novas barragens, com base nos vazios identificados; na avaliação dos usos da água, tanto para o abastecimento humano, como para irrigação; e ainda na contribuição para o ordenamento das áreas de entorno dos reservatórios;
- Quantificação e diferenciação dos espelhos d'água em naturais e artificiais, mostrando os grandes, médios e pequenos reservatórios do País e detalhando os espelhos do Nordeste a partir de 5ha. Este detalhamento mostrou uma grande quantidade de pequenos reservatórios concentrados em determinadas regiões, fato importante para a gestão dos recursos hídricos, considerando que estas concentrações se mostram ineficientes na regularização de vazões de uma bacia hidrográfica;
- Base de dados única, com todas as informações geradas pronta para ser inserida no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH e para auxiliar no Cadastro Nacional de Barragens – CNB;
- Aprimoramento técnico da equipe dos bolsistas na atividade de interpretação de imagens dos satélites CBERS e LandSAT Geocover, bem como no reconhecimento de outros aspectos como drenagem, relevo, edificações, nuvens, etc. presentes nas imagens. Além disso, a equipe também se aprofundou na operacionalidade dos softwares utilizados no geoprocessamento e na estruturação de dados da referida área.

É importante, neste trabalho, destacar ainda o potencial das imagens CBERS-2 no mapeamento de recursos hídricos. Foi possível identificar com facilidade reservatórios a partir de 5ha, e, apesar de terem surgido algumas dúvidas na visualização de objetos na imagem, as perspectivas de melhoramento anunciada para o Programa CBERS pelo INPE, são bastante animadoras. Vale ressaltar ainda que são imagens que podem ser usadas para mapear várias outras unidades terrestres. Andrade et al. (2007) observou que as imagens CCD CBERS-2 apresentaram uma boa resposta visual e espectral para a identificação de áreas de uso da terra, assim como, de outras classes (vegetação, drenagem, etc.), concretizando-se como uma poderosa ferramenta de monitoramento para o Brasil.

As imagens CBERS mostram também potencial para realizar outras atividades como, análise de expansão de área urbana, utilização de modelos para análise de qualidade da vegetação como indicativo de degradação ambiental e ainda monitoramento de queimadas, desmatamentos, etc. que influenciam nos recursos hídricos.

Hoje com a experiência adquirida pela equipe da FUNCEME e com as perspectivas de melhores imagens do satélite CBERS, disponibilizadas gratuitamente, seria possível executar, de forma eficiente e relativamente rápida, atividades como: o mapeamento do restante do País em 5ha; atualização sistemática deste mapeamento para o necessário monitoramento, permitindo, assim, a realização de análises temporais. Pode-se, inclusive,

enriquecer a base de dados com topônimos e até digitalização para atualizar a drenagem e outras informações fundamentais para o MI e ANA, visando um salto de qualidade na gestão dos recursos hídricos do País.

É importante registrar que o mapeamento dos espelhos d'água do Brasil, abriu um leque de boas oportunidades de geração de informações extremamente úteis para as políticas de preservação e conservação dos recursos naturais do País.

Finalmente espera-se que este mapeamento possa ser um instrumento bastante utilizado e que as técnicas empregadas possam ser facilmente assimiladas e replicadas oferecendo muitos subsídios para a implementação das ações de gerenciamento e gestão integrada dos recursos hídrica no Brasil.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, J. B.; SIVA, F. B.; OLIVEIRA, A. R. Uso de imagens CBERS-2 na delimitação das áreas de ocupação dos solos no município de Tasso Fragoso-MA. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., Florianópolis. Anais... Santa Catarina: INPE, 2007, p.721-727.

BIELENKI JÚNIOR, C.; HAUSCHILD, R. M. P. R.; GODINHO, J. M.; SCHERER-WARREN, M.; QUIRINO, W. S. Mapeamento de reservatórios no nordeste usando imagens CBERS II. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., Florianópolis. Anais... Santa Catarina: INPE, 2007, p.758-790.

CORREIA, A. H.; PEREIRA, J. H. O.; CRUZ, M. A.; SILVA, C. J. L.; FREITAS, F. L.; ALMEIDA, J. L. S. Metodologia de atualização de cartas topográficas utilizando-se imagens de satélite de média resolução espacial. Disponível em: <http://www.cartografia.org.br/xxi_cbc/265-SR33.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2006.

CÂMARA, G.; DAVIS, C. Apresentação. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos: INPE, 2001. p.1. Disponível em: <<http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/04.22.07.43/doc/publicacao.pdf>> Acesso em: 11 jun. 2007.

CRÓSTA, A. P. Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto. Campinas: IG/UNICAMP, 1992. 170p.

FUNCEME. Guia operacional para elaboração das cartas dos espelhos d'água do Brasil. Convênio Ministério da Integração Nacional. MI. Agência Nacional das Águas. ANA. Fortaleza. 2006.

_____. Development of database and analytical tools for reservoir network and catchment area analysis, Riverside. Fortaleza. 2001.

_____. Monitoramento dos Espelhos d'Água dos Açudes do Estado do Ceará. Convênio Ministério da Irrigação/DNOS/DNOCS. Fortaleza. 3v. 1988.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Satélites. Disponível em: <<http://www.cbbers.inpe.br/pt/programas/cbbers1-2.htm>> Acesso em: 16 nov. 2006.

LIU, W. T. H. Aplicações de sensoriamento remoto. Campina Grande: UNIDERP, 2006. 908p.

MARTINS, E. S. P. R.; MENESCAL, R. A.; SCHERER-WARREN, M.; CARVALHO, M. S. B. S.; MELO, M. S.; PERINI, D. S.; OLIVEIRA, F. A. J. Utilização de imagens CBERS para mapeamento dos espelhos d'água do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., Florianópolis. Anais... Santa Catarina: INPE, 2007, p.969-976.

NASA – National Aeronautics and Space Administration. Orthorectified Landsat Enhanced Thematic Mapper (ETM+) Compressed Mosaics. Disponível em: < https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/docs/GeoCover_circa_2000_Product_Description.pdf> Acesso em: 29 dez. 2006.

ROCHA, C. H. B. Geoprocessamento tecnologia transdisciplinar. Ed. autor. Juiz de Fora MG: 2000. 220p.

SAUSEN, T. M. Sensoriamento remoto e suas aplicações para recursos naturais. Disponível em: < http://www.herbario.com.br/fotomicrografia07/senso_aplic_rec_natur.htm> Acesso em: 10 jan. 2008.

WIKIPÉDIA – A Enciclopédia Livre. Google Earth. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Google_earth>. Acesso em: 17 mai. 2007.

ANEXOS

Anexo 1 – Relatório, em formato *html*, do georreferenciamento da cena CBERS 165_096.

TOC: [Input/Output Images](#) | [Reference Image](#) | [Output Parameters](#) | [Images](#) | [Job Log](#) |

Input/Output Images

	Input File
	c:/espelhos_dagua_br/2_cbbers/nativas/norte/amapa/165/cbers_2_ccd1xs_20031103_165_096_band342_restau.img
	Output File
	c:/espelhos_dagua_br/2_cbbers/georeferenciadas/norte/cbers_2_ccd1xs_20031103_165_096_band342_restau_georef.img (details)

Reference Image

c:/espelhos_dagua_br/1_landsat_geocover/georeferenciadas/n-22-00_2000/n-22-00_sad69_utm_n.sid

Output Parameters

Geocorrection Method Resample
 Delete Input on Success No
 Default Output Directory c:/espelhos_dagua_br/2_cbbers/georeferenciadas/norte/
 Default Output File Name Suffix _georef

Resample Settings

Resample Method Nearest Neighbor
 Cell Size Same as Input Image
 Ignore Zero in Statistics Yes
 Clip to Reference Image Boundary No

Geometric Model Settings

Output Geometric Model Type Affine
 Acceptance Threshold 0.500000

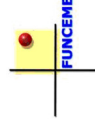
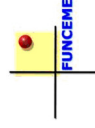
Projection Settings

Output Projection Same as Input Image

APM Parameters

Input Layer to Use 1
 Reference Layer to Use 1
 Find Points With Defined Pattern
 Intended Number of Points/Pattern 1
 Keep All Points No
 Starting Column 128
 Column Increment 256
 Ending Column 0
 Starting Line 128
 Line Increment 256
 Ending Line 0
 Search Size 17
 Correlation Size 11
 Least Squares Size 21
 Feature Point Density 100
 Minimum Point Match Quality 0.800000
 Initial Accuracy 10
 Avoid Shadow No

Image 1



Input Image c:/espelhos_dagua_br/2_cbers/nativas/norte/amapa/165/cbers_2_ccd1xs_20031103_165_096_band342_restau.img
 Output Image c:/espelhos_dagua_br/2_cbers/georeferenciadas/norte/cbers_2_ccd1xs_20031103_165_096_b and342_restau_georef.img
 RMS Error 0.477063

GCPs

Point #	Point Origin	Point ID	X Input	Y Input	X Ref	Y Ref	Z Ref	X Residual	Y Residual	Error	Contribution	Match
1	manual	1	2603.48560697	1309.86726541	485143.74607814	424238.52093126	0.00000000	-0.3568	-0.7295	0.8121	0.2634	0.0000
2	manual	2	2338.18107478	1560.03655444	479813.43439861	419257.63351745	0.00000000	0.1014	0.3143	0.3302	0.0436	0.0000
3	manual	3	2322.89002525	2804.19401273	479531.82188001	394406.44709684	0.00000000	-0.1731	0.4876	0.5174	0.1069	0.0000
4	manual	5	2835.01882685	2973.85184795	489808.54699456	391017.11884371	0.00000000	0.0864	0.0849	0.1212	0.0059	0.0000
5	manual	6	3142.07831039	4724.60494166	496003.90626204	356031.10515048	0.00000000	-0.1291	-0.7240	0.7354	0.2160	0.0000
6	manual	7	3235.49869540	5726.24076269	497886.02456992	336046.78439072	0.00000000	0.3140	0.4683	0.5638	0.1270	0.0000
7	manual	8	1388.43699864	4795.42846216	460809.89730905	354604.35952927	0.00000000	-0.2890	0.0438	0.2923	0.0341	0.0000
8	manual	9	533.83723067	4818.24367891	443653.21404528	354124.84318968	0.00000000	-0.0949	-0.4795	0.4888	0.0954	0.0000
9	manual	10	1659.30701883	3930.63466117	466227.37125270	371887.87905888	0.00000000	-0.0125	0.2146	0.2149	0.0185	0.0000
10	manual	13	1371.96020238	1710.22787785	460416.83591985	416238.70891825	0.00000000	0.3715	0.1367	0.3959	0.0626	0.0000
11	manual	18	1109.26233858	3333.77011489	455173.71104234	383802.19922924	0.00000000	0.1820	0.1828	0.2579	0.0266	0.0000

Job Log