

**OFI.NII.112018.4672**

**Nº IBAMA: 02001.001577/2016-20 (CIF)**

**Nº IBAMA: 02001.004154/2016-61 (CTFlor)**

Belo Horizonte, 04 de dezembro de 2018.

**Ao**

**COMITÊ INTERFEDERATIVO – CIF**

**A/C: SUELY MARA VAZ GUIMARÃES DE ARAÚJO**

PRESIDENTE DO COMITÊ INTERFEDERATIVO

SCEN Trecho 2, Edifício Sede do Ibama, Caixa Postal nº 09566, Brasília/DF

CEP: 70818-900

**À**

**CÂMARA TÉCNICA DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL E PRODUÇÃO DE ÁGUA – CTFLOR**

**A/C: ANA ALICE BIEDZICKI DE MARQUES**

COORDENADORA DA CÂMARA TÉCNICA DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL E PRODUÇÃO DE ÁGUA

SCEN Trecho 2, Edifício Sede do Ibama, Caixa Postal nº 09566, Brasília/DF

CEP: 70818-900

**REF.:** *Atendimento ao item 3 da Deliberação 223, de 30 de outubro de 2018*

Prezadas,

A **FUNDAÇÃO RENOVA** (“**FUNDAÇÃO**”), vem, respeitosamente, por seu representante legal abaixo assinado, expor o quanto segue.

O item 3 da Deliberação CIF nº 223 solicita à FUNDAÇÃO a manifestação sobre a obtenção e disponibilização das imagens necessárias para a identificação das áreas remanescentes do Bioma Mata Atlântica, referentes ao período a partir de 1990, conforme item 2 “a” da referida deliberação. Sendo assim, apresentamos a seguir análise elencando os critérios técnicos relacionados à solicitação.

Cabe informar que, foi solicitada pela FUNDAÇÃO por meio do ofício SEQ14436/2018/GJU, que se refere ao recurso administrativo à Deliberação CIF nº 223 emitida pelo Comitê Interfederativo (“CIF”), o conhecimento da recomendação do Ministério Público a qual orienta o período a partir de 1990. Este documento é considerado essencial para a complementação da análise ora apresentada.

Imagens de satélite são utilizadas para a identificação de diversos elementos da superfície terrestre e sua capacidade de interpretação está diretamente relacionada a alguns atributos, sendo a resolução espacial<sup>1</sup> um dos principais. Outro atributo crucial para a descrição da capacidade das imagens é a resolução espectral<sup>2</sup>, utilizada para determinados métodos de interpretação de imagens diante da capacidade do sensor em dividir os comprimentos de onda eletromagnética em bandas espectrais, que por sua vez são utilizadas para identificar elementos específicos da superfície terrestre.

Entende-se que a intenção da deliberação em questão é de identificar as áreas de remanescentes florestais passíveis de restauração no âmbito das ações da **FUNDAÇÃO RENOVA**, portanto, a resolução espacial passa a ser elemento preponderante para a escolha do sensor a ser utilizado, conseqüentemente às técnicas a serem aplicadas, bem como às decisões e considerações a serem feitas com base nestes materiais.

A depender da capacidade do sensor orbital escolhido, existem diferentes técnicas para mapear a superfície terrestre, a saber:

*Tabela 1 – Relação de técnicas de interpretação de imagens de satélite.*

<b>Técnica</b>	<b>Método</b>	<b>Indicação</b>	<b>Fonte</b>
Interpretação visual de imagens	O usuário cria correlações entre os elementos determinados na imagem e elabora hipóteses interpretativas com base na forma, tamanho, tonalidade, localização, textura e estrutura.	Imagens de alta resolução espacial	(Panizza & Fonseca, 2011) <sup>3</sup>
Classificação supervisionada	O usuário identifica alguns dos pixels pertencentes às classes desejadas e deixa ao computador a tarefa de localizar todos os demais pixels pertencentes àquelas classes,	Imagens de média a baixa resolução espacial	(Holler, 2018) <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Define-se resolução espacial de uma imagem orbital, como sendo o tamanho do menor objeto passível de detecção pelo sensor. (Rosa & Breunig, 2015)

<sup>2</sup> Segundo Novo (1989), resolução espectral é "uma medida da largura das faixas espectrais e da sensibilidade do sistema sensor em distinguir entre dois níveis de intensidade do sinal de retorno".

<sup>3</sup> (Panizza & Fonseca, 2011). GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 30, pp. 30 - 43, 2011.

<sup>4</sup> (Holler, 2018) [https://mundogeo.com/seminarios/1001/arquivos/wilson\\_holler.pdf](https://mundogeo.com/seminarios/1001/arquivos/wilson_holler.pdf), acessado em 28/11/2018.

Técnica	Método	Indicação	Fonte
	baseado em alguma regra estatística pré-estabelecida.		
Classificação não supervisionada	O computador decide, também com base em regras estatísticas, quais as classes a serem separadas e quais os pixels pertencentes a cada uma.	Imagens de média a baixa resolução espacial	

*Tabela 2 – Classificação de resoluções espaciais*

Classificação de resoluções espaciais (ASPRS, 2009)	
Baixa resolução espacial	Acima de 20 metros
Média resolução espacial	5 a 20 metros
Alta resolução espacial	0,4 a 5 metros

Diante do exposto, exemplos sobre a identificação de fragmentos florestais sobre diferentes resoluções podem ser verificados nas figuras a seguir, de forma a demonstrar de forma mais visual como a resolução espacial influi nos resultados dos mapeamentos.

*Figura 1 – Fragmentos florestais mapeados com resolução espacial de 1 metro (Rosa & Breunig, 2015)*

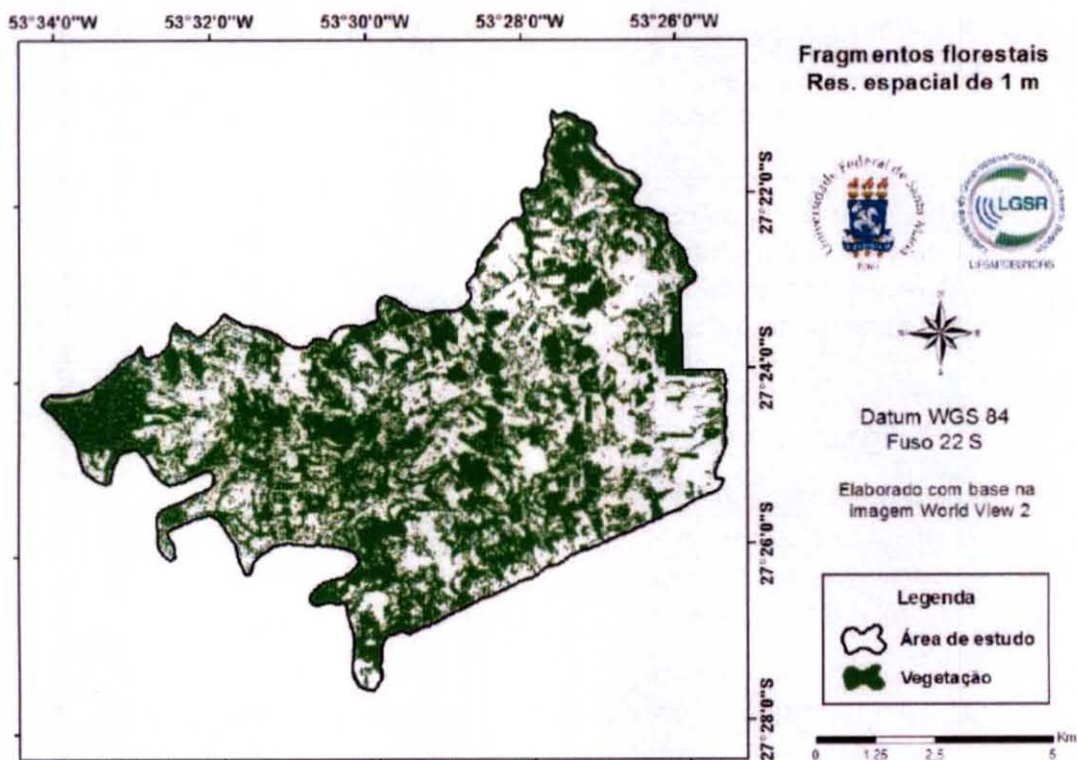


Figura 2 - Fragmentos florestais mapeados com resolução espacial de 15 metros (Rosa & Breunig, 2015)

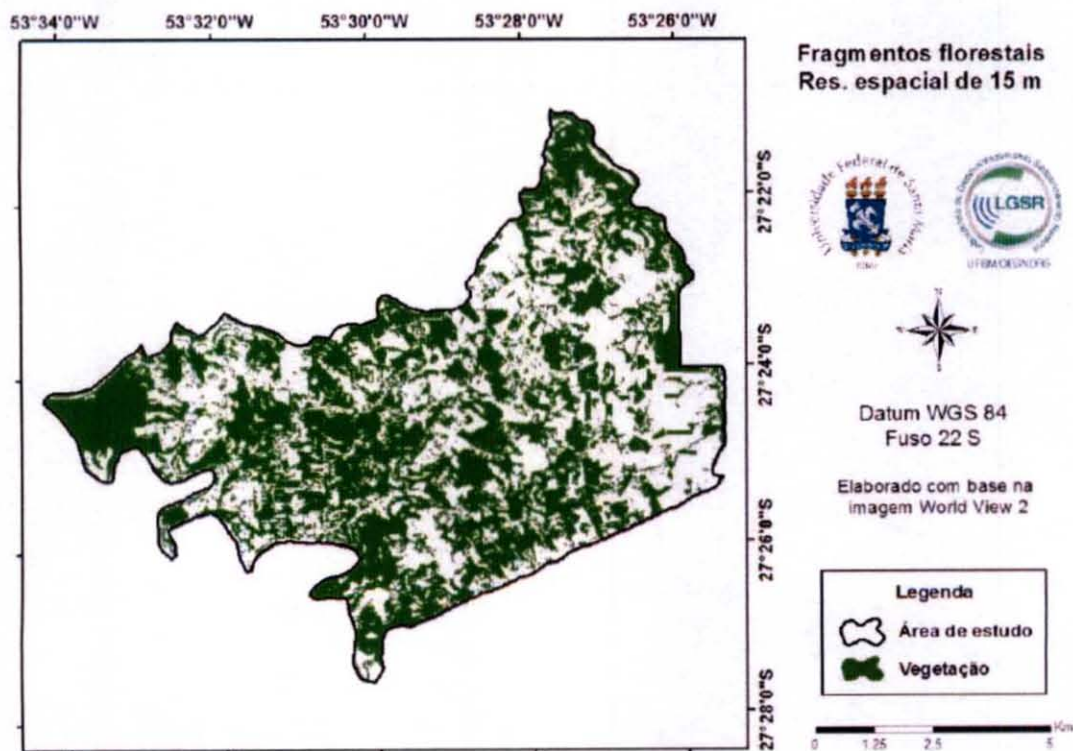
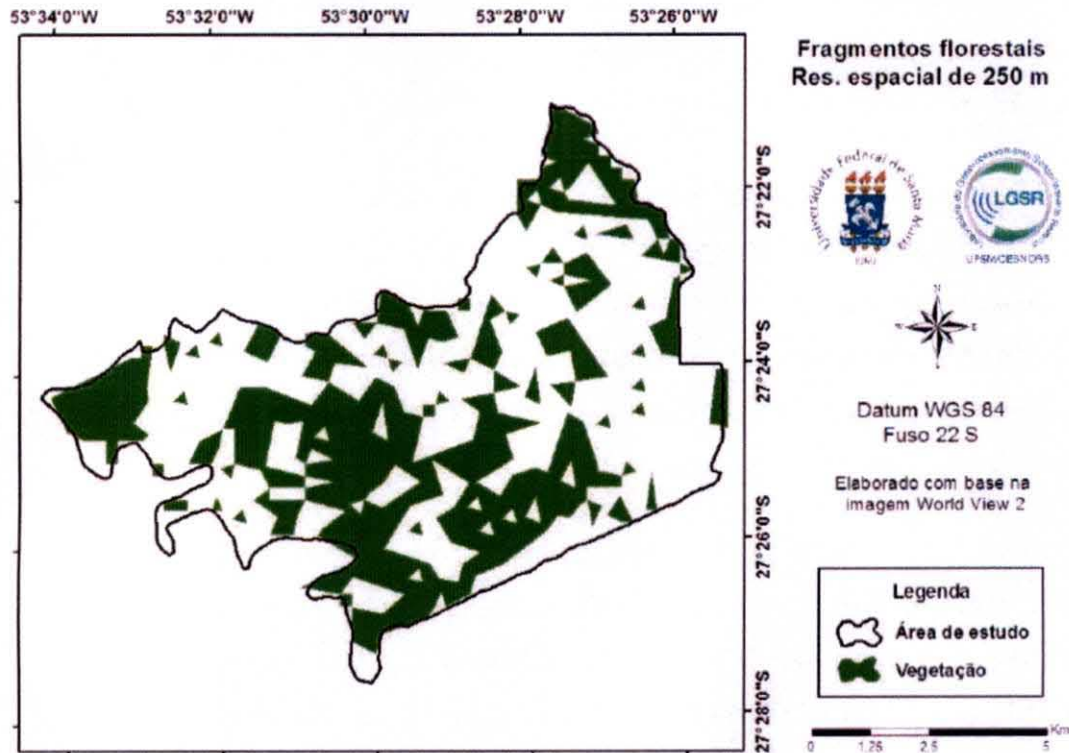


Figura 3 - Fragmentos florestais mapeados com resolução espacial de 250 metros (Rosa & Breunig, 2015)



Diante da redução perceptível no número de fragmentos, bem como na forma, tamanho e assertividade da sua identificação a partir da redução da resolução espacial, é necessário analisar o contexto ao qual pretende-se a utilização das imagens solicitadas, considerando os sensores disponíveis no período a partir de 1990. Outro fator importante é o percentual de cobertura de nuvens para possibilitar o mapeamento dos fragmentos, desta forma o período ideal para obtenção das imagens é entre os meses de abril a junho, onde a incidência de nuvens é menor.

Cabe ressaltar que cerca de 85% das propriedades rurais de atuação da **FUNDAÇÃO RENOVA** constituem-se em minifúndios, ou seja, propriedades que possuem menos que um módulo fiscal, sendo que os módulos variam entre 12 e 30 hectares nos municípios que fazem parte de toda a área ambiental 1.

Desta forma a análise assertiva destes fragmentos florestais passa diretamente pela decisão do sensor a ser utilizado versus a área objeto de análise. Seguindo este princípio, foram verificados mosaicos de imagens de satélites de alta resolução espacial disponíveis de 1990 até o ano de 2009 entre

os meses de abril e junho, com percentual de cobertura de nuvens máximo de 15%, este levantamento foi realizado junto aos principais fornecedores de imagens de satélite do Brasil.

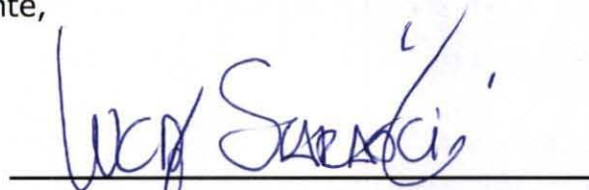
O resultado da análise é apresentado no anexo "2018.11.30\_Levantamento de Imagens de Satélite". Em síntese, foram identificadas poucas imagens, em sua maioria dispersas, em diferentes datas de aquisição e por diferentes sensores. Portanto, não foi possível estabelecer um mosaico homogêneo que possibilite uma análise consistente sobre os fragmentos em toda a extensão da área referenciada na deliberação.

Diante do exposto, sugere-se que seja realizada reunião junto às Câmaras Técnicas de Restauração Florestal – CT-FLOR, Câmara Técnica De Gestão De Rejeitos e Segurança Ambiental – CT-Rejeitos, Câmara Técnica de Economia e Inovação – CTEI e Câmara Técnica de Reconstrução e Recuperação de Infraestrutura - CT-Infra, para que seja analisado o resultado da consulta solicitada para orientar qual o produto atenderá aos anseios do CIF, bem como esteja alinhado às boas práticas técnicas que devem reger as ações da **FUNDAÇÃO RENOVA** e consequente resposta à sociedade.

Sendo o que cumpria para o momento, a **FUNDAÇÃO RENOVA** se mantém à disposição para prestar quaisquer esclarecimentos adicionais que se fizerem necessários.

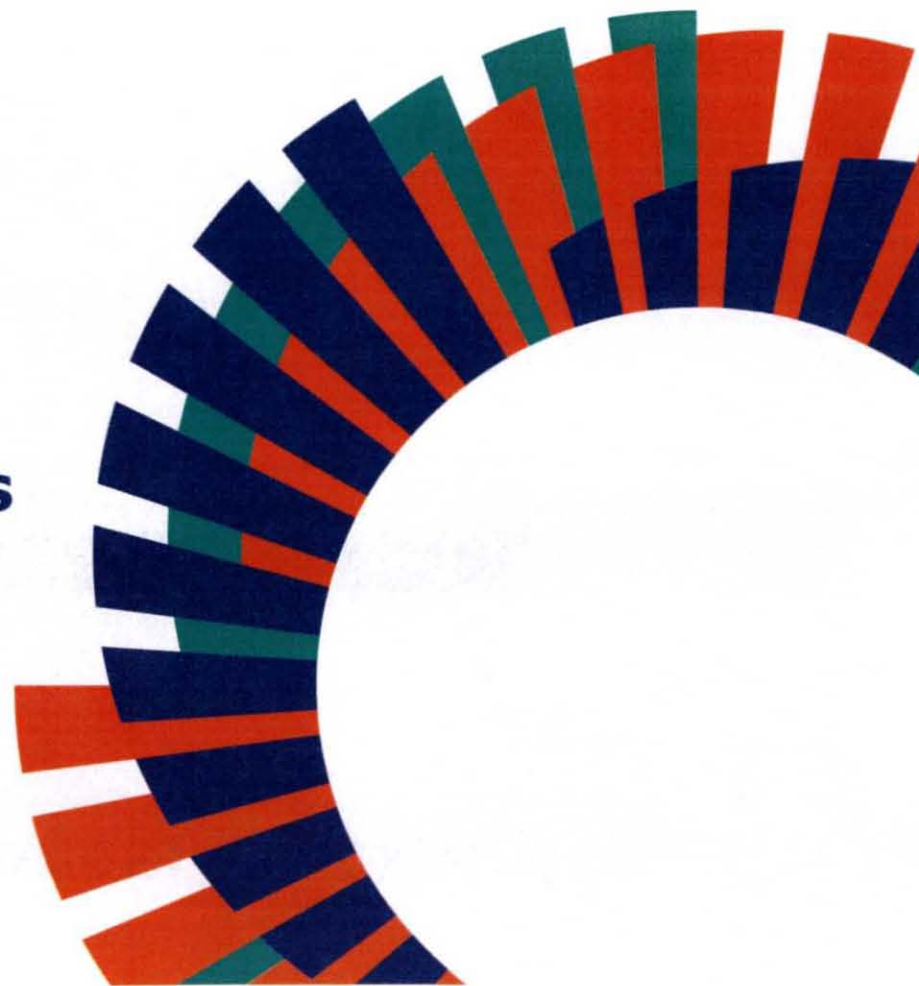
Renovando nossos protestos de estima e consideração, subscrevemos a presente.

Atenciosamente,



**FUNDAÇÃO RENOVA**  
LUCAS DE OLIVEIRA SCARASCIA  
LÍDER DO USO SUSTENTÁVEL DA TERRA  
**Lucas Scarascia**  
550087  
Fundação Renova

**Anexo I**  
**Deliberação 223 (item 3)**  
**Levantamento de imagens**  
**de satélite**



# Satélites WorldView-1; Ikonos; Quickbird

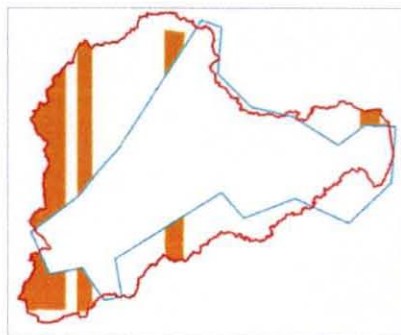
## Resoluções espaciais

Satélite	Resolução espacial (metros)
Worldview	0,5
Quickbird	0,6
Ikonos	0,8

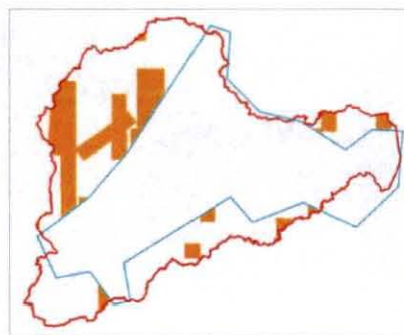


# Satélites WorldView-1; Ikonos; Quickbird

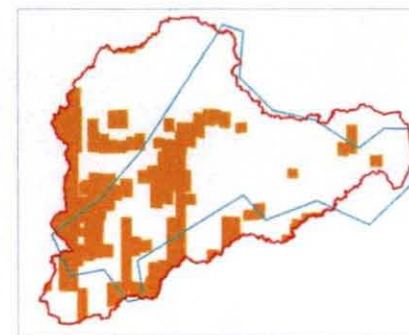
Resumo de cobertura 2000 a 2009



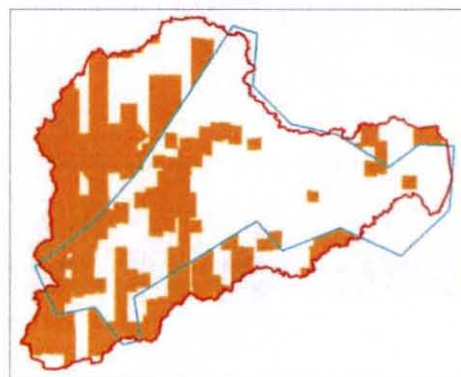
**Worldview-1**



**Quickbird**



**Ikonos**



**Todos os  
sensores**



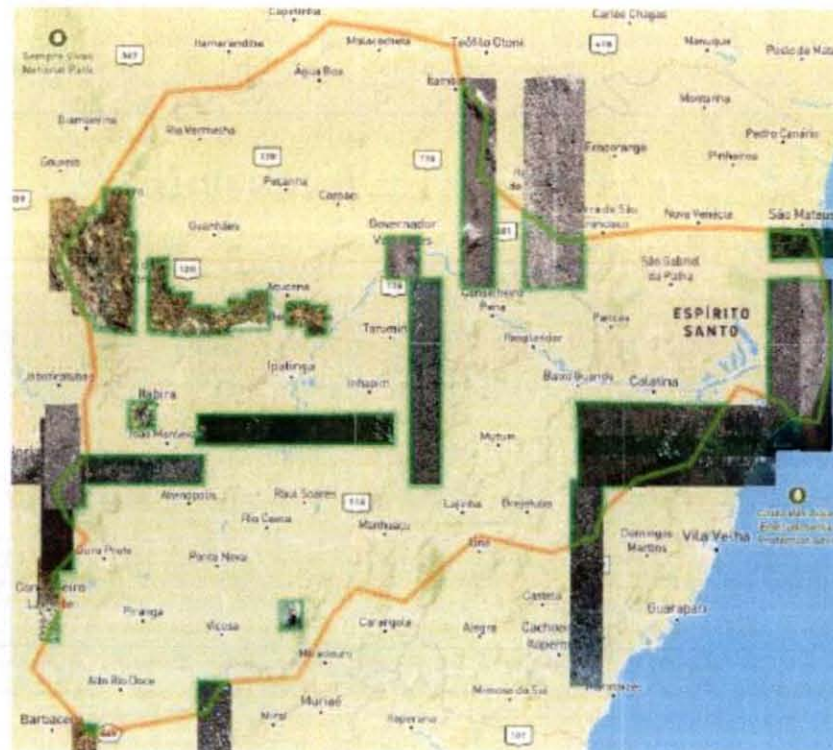
# Satélites WorldView-1; Ikonos; Quickbird

2009

Bacia do Rio Doce

Bacia RGB + PAN (2009):

<https://discover.digitalglobe.com/b4e29916-ec28-11e8-ac48-0efafee7c6a6>



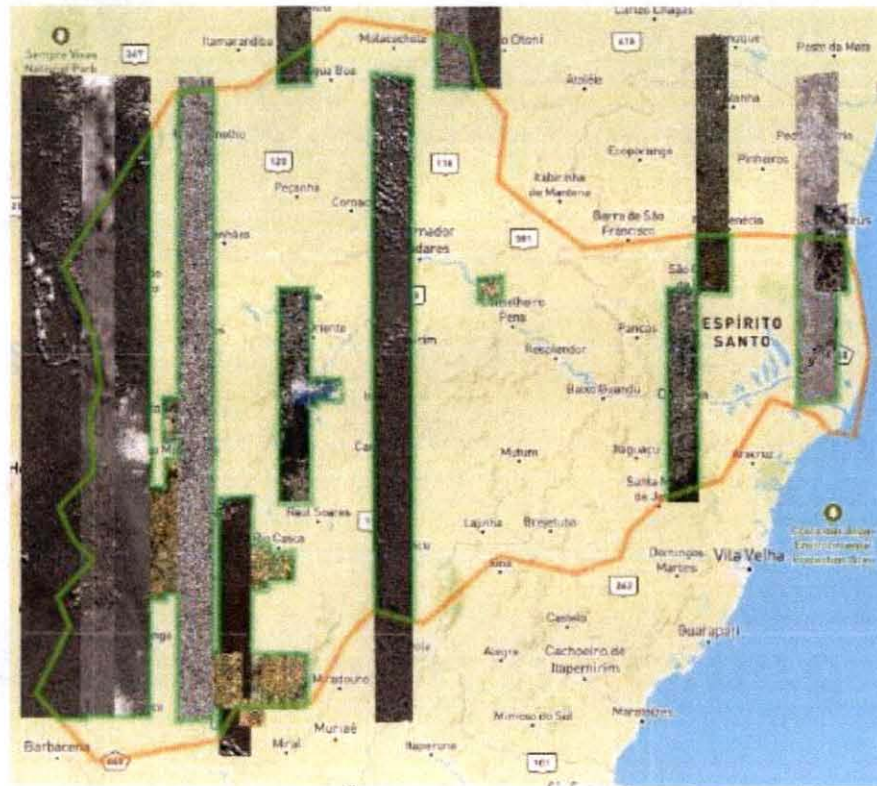
# Satélites WorldView-1; Ikonos; Quickbird

2008

Bacia do Rio Doce

Bacia RGB + PAN (2008):

<https://discover.digitalglobe.com/31b55b22-ec29-11e8-ac48-0efafee7c6a6>



# Satélites WorldView-1; Ikonos; Quickbird

2007

Bacia do Rio Doce

Bacia RGB + PAN (2007):

<https://discover.digitalglobe.com/69395f30-ec29-11e8-ac48-0efafee7c6a6>



# Satélites WorldView-1; Ikonos; Quickbird

2006

Bacia do Rio Doce

Bacia RGB + PAN (2006):

<https://discover.digitalglobe.com/9b65f93c-ec29-11e8-ac48-0efafee7c6a6>



# Satélites WorldView-1; Ikonos; Quickbird

2005

Bacia do Rio Doce

Bacia RGB + PAN (2005):

<https://discover.digitalglobe.com/cdb1dbea-ec29-11e8-ac48-0efafee7c6a6>



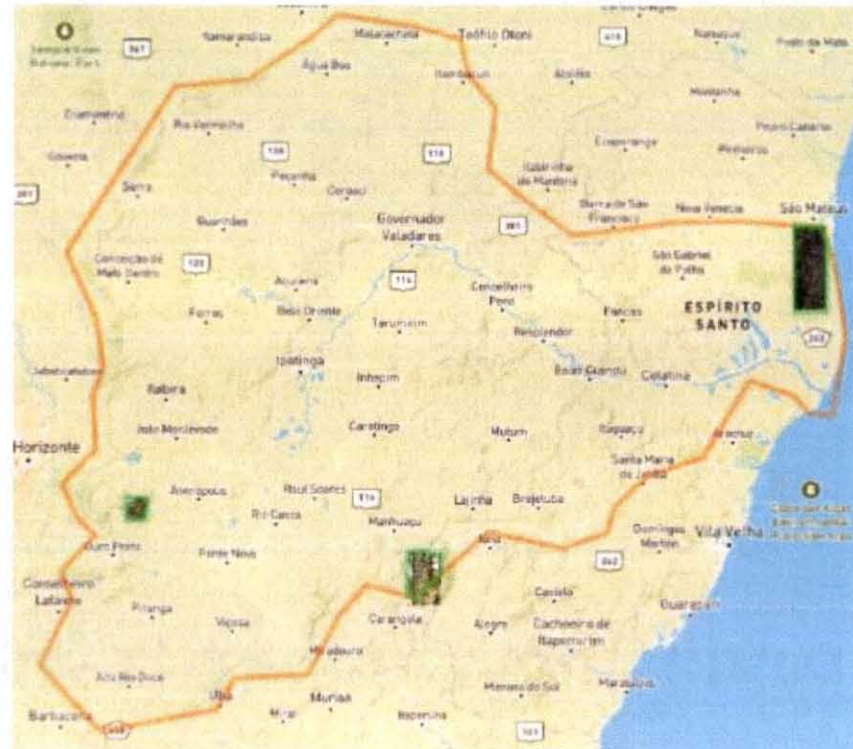
# Satélites WorldView-1; Ikonos; Quickbird

2004

Bacia do Rio Doce

Bacia RGB + PAN (2004):

<https://discover.digitalglobe.com/f9d930ce-ec29-11e8-ac48-0efafee7c6a6>





# Satélites WorldView-1; Ikonos; Quickbird

2002

Bacia do Rio Doce

Bacia RGB + PAN (2002):

<https://discover.digitalglobe.com/551442f8-ec2a-11e8-ac48-0efafee7c6a6>



# Satélites WorldView-1; Ikonos; Quickbird

2001

Bacia do Rio Doce

Bacia RGB + PAN (2001):

<https://discover.digitalglobe.com/822d7e9e-ec2a-11e8-ac48-0efafee7c6a6>



# Satélites WorldView-1; Ikonos; Quickbird

2000

Bacia do Rio Doce

Bacia RGB + PAN (2000):

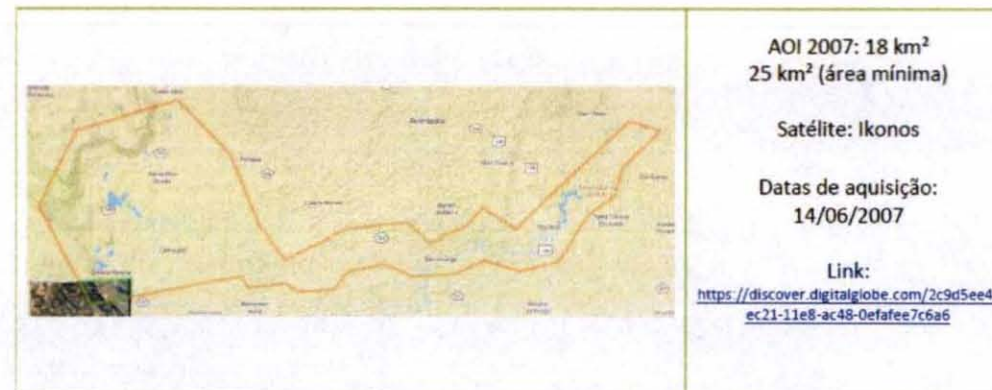
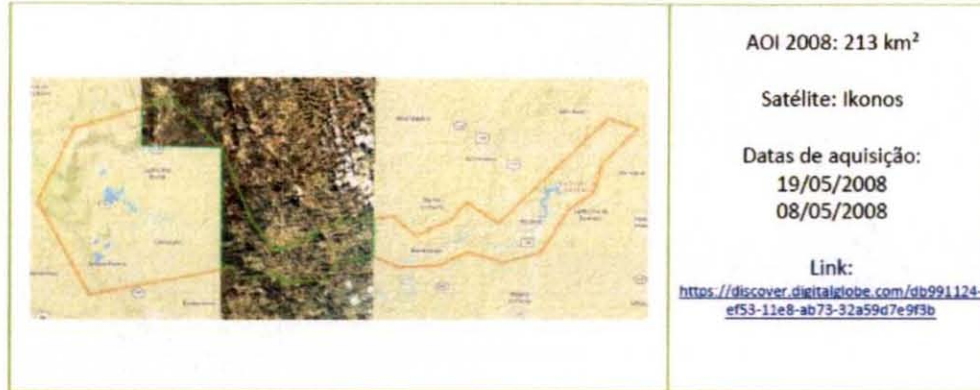
<https://discover.digitalglobe.com/aafe2152-ec2a-11e8-ac48-0efafee7c6a6>



# Satélites Ikonos

## Área ambiental 1

### Cláusula 159



# Satélites Ikonos

## Área ambiental 1

### Cláusula 159

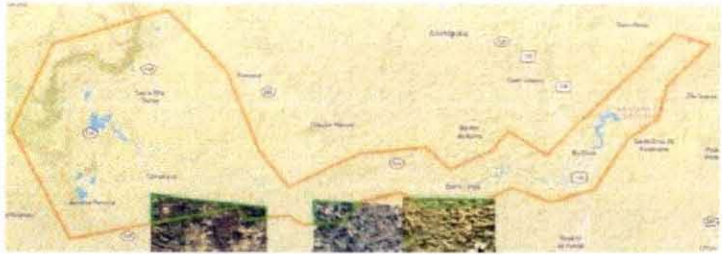
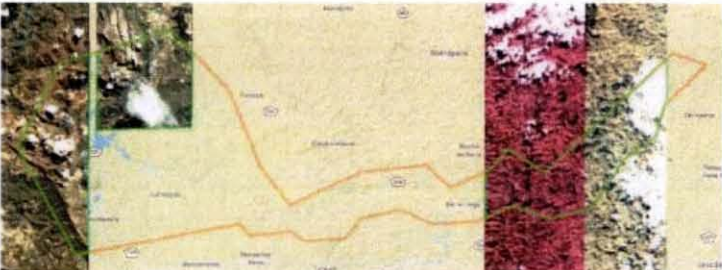
	<p>AOI 2006: 159 km<sup>2</sup></p> <p>Satélite: Ikonos</p> <p>Datas de aquisição: 12/05/2006</p> <p>Link: <a href="https://discover.digitalglobe.com/7dbfbaa6-ec21-11e8-ac48-0efafee7c6a6">https://discover.digitalglobe.com/7dbfbaa6-ec21-11e8-ac48-0efafee7c6a6</a></p>
	<p>AOI 2004: 121 km<sup>2</sup></p> <p>Satélite: Ikonos</p> <p>Datas de aquisição: 25/04/2004</p> <p>Link: <a href="https://discover.digitalglobe.com/7a1a7034-ec22-11e8-ac48-0efafee7c6a6">https://discover.digitalglobe.com/7a1a7034-ec22-11e8-ac48-0efafee7c6a6</a></p>



# Satélites Ikonos

## Área ambiental 1

### Cláusula 159

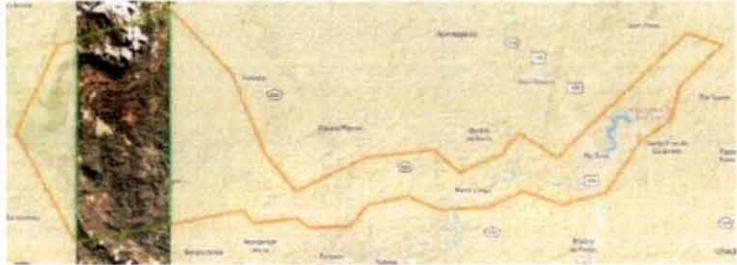
	<p>AOI 2003: 45 km<sup>2</sup> 76 km<sup>2</sup> (área mínima)</p> <p>Satélite: Ikonos</p> <p>Datas de aquisição: 04/05/2003 29/04/2003</p> <p>Link: <a href="https://discover.digitalglobe.com/e1c737ee-c22-11e8-ac48-0efafee7c6a6">https://discover.digitalglobe.com/e1c737ee-c22-11e8-ac48-0efafee7c6a6</a></p>
	<p>AOI 2002: 448 km<sup>2</sup></p> <p>Satélite: Ikonos</p> <p>Datas de aquisição: 28/07/2002 25/06/2002 14/06/2002</p> <p>Link: <a href="https://discover.digitalglobe.com/45483e8a-c23-11e8-ac48-0efafee7c6a6">https://discover.digitalglobe.com/45483e8a-c23-11e8-ac48-0efafee7c6a6</a></p>



# Satélites Ikonos

Área ambiental 1

Cláusula 159

	<p>AOI 2001: 295 km<sup>2</sup></p> <p>Satélite: Ikonos</p> <p>Datas de aquisição: 14/06/2001</p> <p>Link: <a href="https://discover.digitalglobe.com/afc8ddb-ec23-11e8-ac48-0efafee7c6a6">https://discover.digitalglobe.com/afc8ddb-ec23-11e8-ac48-0efafee7c6a6</a></p>
--	--



# Satélites Ikonos

Área ambiental 1  
Janeiro a Julho de 2008



# Satélites Spot

Solução	Data	Produto	Resolução (m)	Nuvem (%)	off-nadir (°)	Cobertura (%)
1998	09/07/1998	SPOT4	20	0	26	90
	18/07/1998	SPOT4	20	10	29	
	13/07/1998	SPOT4	20	14	22	
	18/07/1998	SPOT4	20	15	29	
1999	11/05/1999	SPOT4	20	5	11	23
	22/05/1999	SPOT4	20	0	12	
	16/04/2002	SPOT4	20	15	14	
2002	16/04/2002	SPOT4	20	15	14	100
	27/05/2002	SPOT4	20	0	31	
	12/06/2002	SPOT4	20	2	24	
	12/06/2002	SPOT4	20	2	24	
	02/06/2003	SPOT4	10	12	30	
2003	21/06/2003	SPOT5	5	15	16	100
	07/07/2003	SPOT5	5	0	27	
	07/07/2003	SPOT5	5	10	27	
	20/06/2004	SPOT4	10	2	1	
2004	16/07/2004	SPOT4	10	6	3	100
	31/07/2004	SPOT4	10	15	23	
	31/07/2004	SPOT4	10	10	20	
2005	03/05/2005	SPOT4	20	10	10	89
	04/06/2005	SPOT4	10	15	24	
	12/05/2006	SPOT4	10	1	19	
2006	17/05/2006	SPOT5	10	15	19	100
	01/06/2006	SPOT5	10	5	1	
	06/06/2006	SPOT5	10	2	11	
	16/06/2006	SPOT5	10	2	22	
	04/04/2007	SPOT5	5	5	12	
2007	04/04/2007	SPOT5	10	2	12	57
	16/07/2007	SPOT5	3	0	28	
2008	23/05/2008	SPOT5	5	2	28	46

