

**PROJETO**  
**BANCO DE IMAGENS**  
**DO**  
**ESTADO DE MINAS GERAIS**

2



ESTADO DE MINAS GERAIS  
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

1. INTRODUÇÃO.....	3
2. JUSTIFICATIVA.....	4
3. OBJETIVO.....	5
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
4. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO.....	6
4.1 IMAGENS DIGITAIS COM PIXEL MENOR OU IGUAL A 5 METROS (RESOLUÇÃO ESPACIAL) E CODIFICAS EM 8 BITS OU MAIS (RESOLUÇÃO RADIOMÉTRICA).....	7
4.2 IMAGENS DIGITAIS COM PIXEL MENOR OU IGUAL A 1 METRO (RESOLUÇÃO ESPACIAL) E CODIFICAS EM 11 BITS OU MAIS (RESOLUÇÃO RADIOMÉTRICA).....	8
4.3 DISPONIBILIZAÇÃO DOS DADOS.....	9
4.4 PADRONIZAÇÃO DA PLATAFORMA GEOMINAS.....	9
5. ÁREA DE ABRANGENCIA/LOCALIZAÇÃO.....	12
6. ENTIDADES ENVOLVIDAS.....	12
7. INÍCIO E TERMINO DO PROJETO.....	13
8. ESTIMATIVA / ORÇAMENTO DO PROJETO.....	13
9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO (Meta, Etapa ou Fase).....	13
10. PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS.....	14
11. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO.....	15

8



## 1. INTRODUÇÃO

O sensoriamento remoto orbital é um sistema de coleta de dados sobre o ambiente terrestre a partir de sensores à bordo de satélites. O aprimoramento constante dessa tecnologia tem possibilitado um grande avanço no uso de imagens digitais por parte de profissionais de diversas áreas, otimizando os trabalhos de campo, respeitando recursos financeiros escassos, auxiliando dessa forma, a tomada de decisão.

As principais vantagens que justificam os programas de sensoriamento remoto orbital são, o estímulo às pesquisas multidisciplinares; informações de áreas de difícil acesso; universalização dos dados e das técnicas de tratamento e análise de dados digitais; facilidade do recobrimento de grandes áreas (visão sinóptica); cobertura repetitiva com mesma hora local; grande quantidade de dados pontuais, sobre uma mesma área;

Transferência de dados satélite/Terra em tempo real e o aspecto multiespectral, isto é, a capacidade dos sistemas sensores de gerarem produtos em diferentes faixas espectrais, tornando possível o estudo e a análise de diferentes elementos, os quais são identificados em determinadas faixas do espectro eletromagnético.

No que diz respeito à recursos hídricos o sensoriamento remoto auxilia principalmente no suporte a pesquisas regionais e no embasamento de decisões políticas e administrativas de gestão destes recursos.

Além disto, os usos das imagens orbitais fornecem informações com a capacidade de representar e analisar características espaciais da superfície terrestre, disponibilizando desta forma ferramentas para incrementar o grau de definição espacial das bacias e seus constituintes, em número e detalhes descritivos. Da mesma forma, o Geoprocessamento dispõem de ferramentas para a análise integrada de dados espaciais e alfanuméricas, sendo uma técnica ideal para a implementação de Sistemas de Suporte a Decisão, aplicáveis na área de Recursos Hídricos para o planejamento do uso e ocupação das bacias hidrográficas, para dar suporte na tomada de decisão na outorga e cobrança pelo uso da água ou na aplicação de recursos financeiras para recuperação ou diminuição de impactos ambientais (comitês de



bacias) como também para avaliação de riscos químicos e biológicos as populações e ecossistemas.

Dentro dessa visão o Governo do Estado de Minas Gerais, visando uma melhor coordenação dos recursos, através de ações organizadas, balizadas em conceitos inovadores de gestão pública, vem promover um modelo para a potencialização tecnológica por meio de imagens orbitais.

A aquisição das imagens pode ser utilizada como instrumento de política, planejamento e gestão dos recursos hídricos além de outras áreas de atuação de Governo, tais como urbanismo, agricultura, recursos naturais, educação, dentre outros.

Nesse sentido, as imagens serão de uso do SISEMA (Sistema Estadual de Meio Ambiente), Órgãos da sua administração direta e indireta, seus municípios, ONG's, comitês de bacias hidrográficas, conveniados e escolas, subsidiando a produção sistemática de informações digitais geográficas georreferenciadas.

Tal proposta busca democratizar e efetivar a inclusão digital geográfica, permitindo melhoria substancial no planejamento e gestão ambiental para o combate, prevenção, proteção, preservação, conservação e desenvolvimento sustentável para implementação ações organizadas balizadas em conceitos inovadores de gestão pública nos diferentes níveis de governo, dentre outras aplicabilidades, além de promover um modelo de vanguarda para a potencialização tecnológica, subsidiando a produção sistemática de informações digitais geográficas georreferenciadas.

Neste contexto, faz-se necessário analisar e selecionar, dentre os sensores disponíveis no mercado, aquele que mais se adequar aos estudos de controle e monitoramento dos recursos hídricos e nas diversas áreas de atuação dos órgãos do Estado de Minas Gerais.

## 2. JUSTIFICATIVA

Atualmente, o Fundo de Recuperação, Proteção e Desenvolvimento Sustentável das Bacias Hidrográficas do Estado de Minas Gerais recebe inúmeros trabalhos pleiteando financiamento para sua execução. Na sua maioria o uso de imagens orbitais é citado como de suma importância no seu desenvolvimento. Além disto, os comitês de Bacias constantemente necessitam de tais tecnologias para o sequenciamento de suas tarefas.



O Estado de Minas Gerais investe recursos consideráveis na aquisição de imagens orbitais, porém de forma não ordenada entre seus entes. Há aqueles que ainda não utilizam devido à dificuldade ou falta dos recursos financeiros ou restrições orçamentárias.

Tal proposta busca democratizar e efetivar a inclusão digital geográfica, permitindo melhoria substancial nas ações de planejamento e gestão, subsidiando os trabalhos dos comitês de bacia e conseqüentemente de outras áreas como: desenvolvimento regional e urbano, meio ambiente e desenvolvimento sustentável, transportes, obras públicas, pesquisas e estatísticas, agricultura, pecuária, abastecimento, turismo, ações de combate e prevenção, segurança, saúde, educação, saneamento e implementação de políticas públicas nos diferentes níveis de governo, dentre outras aplicabilidades.

Orientando o governo e a sociedade civil na elaboração dos seus programas e em seus investimentos. Estes, aos serem planejados e implementados, observando as peculiaridades regionais dos meios geo-biofísico e sócio-econômico, jurídico-institucional, com análise das vulnerabilidades Ambientais e de suas potencialidade, irão promover com maior assertividade a melhoria na qualidade dos serviços prestados e na qualidade de vida de toda a população de Minas Gerais.

### **3. OBJETIVO**

Aquisição de uma base de imagens de sensoriamento remoto com atualização periódica para atender as demandas do SISEMA (Sistema Estadual de Meio Ambiente), com distribuição gratuita para os Órgãos da administração direta e indireta, das ONG's, dos comitês de bacias hidrográficas, conveniados, parceiros, escolas e dos municípios que compõem o Estado de Minas Gerais bem como para sociedade civil, a fim de gerar banco de informações geográficas e georreferenciadas, para utilização como instrumento de política, planejamento e gestão ambiental do Governo do Estado.

#### **3.1 Objetivos específicos**

- a) Subsidiar aquisição de imagens para execução de projetos e continuidade aos projetos já existentes (Fhidro, comitês de bacias, ZEE, Inventário Florestal e outros);



b) Reativação do GeoMinas.

Geração e disponibilizar informações georreferenciadas, subsidiando ainda o desenvolvimento de estudos, pesquisas e ações para gestão ambiental baseado em dados geográficos, os quais junto como SIAM – Sistema Integrado de Informação Ambiental darão origem a um sistema “pull” de informações e indicadores, que, uma vez numerados, dão condições para a gestão das atividades de fiscalização, monitoramento, recursos hídricos e regularização ambiental, com potencialidade de se transformar em uma forte plataforma homogênea que permita a consulta e gerar ação de relatórios com o cruzamento dos dados e solução tecnológica para o GeoMinas.

#### 4. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO

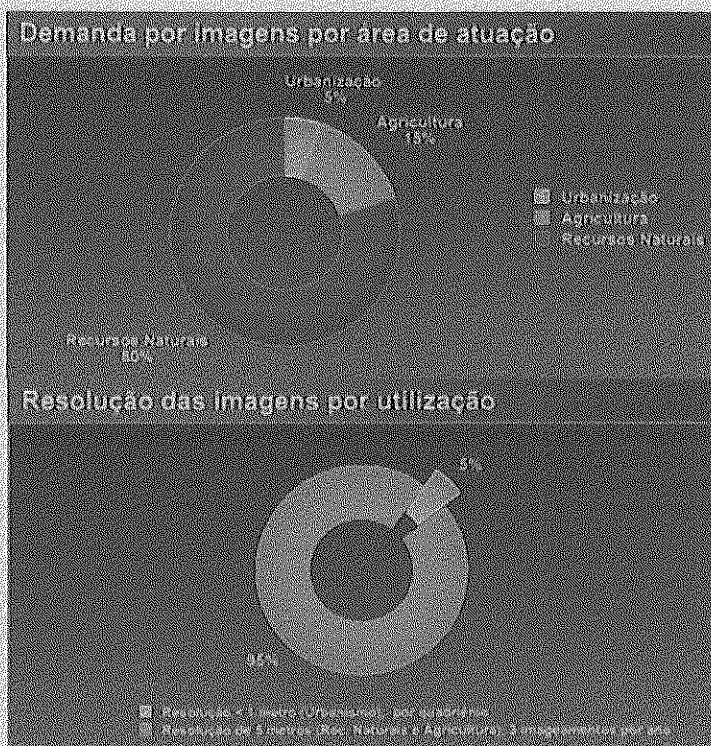
Para escolha da tecnologia mais adequada realizou-se análises e estudos de alternativas dos sensores existentes e suas características (resolução espacial, resolução espectral, resolução temporal considerando as estações do ano verão, inverno e primavera, largura da faixa de imageamento, resolução radiométrica, aderência às necessidades dos órgãos do Estado de Minas Gerais e o custo).

Considerando as particularidades das atividades desenvolvidas pelos órgãos que compõem o Estado, observou-se a necessidade de aquisição de diferentes imagens orbitais. Para atender aos setores que trabalham em escalas regionais, definiu-se a aquisição de imagens orbitais com pixel menor ou igual a 5 metros (resolução espacial), atendendo a maioria dos órgãos conveniados. Visando captar a diferença de refletância da vegetação natural e agricultável devido a sazonalidade foi definida a temporalidade de 3 (três) imageamentos.

Para os setores que trabalham em escalas locais, definiu-se a aquisição anual de imagens orbitais com pixel menor ou igual a 1 metro (resolução espacial), abrangendo as áreas específicas de demanda de cada instituição.



Figura 1 – Resolução requerida para as imagens de acordo com a área de atuação.



Em nosso entendimento, em que pese a validade das questões levantadas, tornou-se imprescindível a aplicação de investimento inicial, para atender as demandas do SISEMA e do Estado de Minas Gerais, no tocante a aquisição de serviço de imageamento, observando os seguintes aspectos:

#### 4.1 Imagens digitais com pixel menor ou igual a 5 metros (Resolução Espacial) e codificadas em 8 bits ou mais (resolução radiométrica)

- Abrangência do Estado de Minas Gerais, 586.552,4 km<sup>2</sup>;
- Deverá ser entregue, contendo a quantidade mínima de 4 (quatro) bandas multispectrais (MS) separadas, acompanhadas de suas efemérides, parâmetros de correção e metadados;
- Além das bandas referentes à região do visível (azul, verde e vermelho), deverá conter a banda do Infravermelho próximo (NIR);



- As imagens individuais devem ser obtidas sempre na mesma data, ou seja, não será permitido o fuscionamento de imagens adquiridas em datas diferentes e de satélites direferentes.
- Devem ser imageadas em 3 (três) épocas, sendo um levantamento no entre as Estações primavera/verão (setembro/08 a fevereiro/09), outro no inverno (maio/09 a agosto/09) e outros dois levantamento primavera/verão (setembro/09 a fevereiro/10);
- As imagens serão adquiridas no período de 2 (dois) anos, perfazendo um total de 3 (três) imageamentos;
- Deverão ser entregues as imagens ortorretificadas visando à obtenção de produto restituído para escala de 1:25.000 PEC A (planimétrica);
- Quando ortorretificada, cada cena deverá ter suas bandas multiespectrais (MS) unificadas em um único arquivo em formatos geoTiff e ECW em projeção UTM e datum WGS84;
- Deve-se considerar um percentual correspondente a cobertura de nuvens inferior a 5% por cena;
- As imagens com suas efemérides e Metadados, assim como as imagens ortorretificadas devem ser entregues em pastas separadas em HD (Hard Disk) externo, visando evitar problemas de leitura de CD e DVD;
- Deverá ser entregue uma grade vetorial para identificação e localização de cada quadro de imagem no mapa de MG.

#### **4.2 Imagens digitais com pixel menor ou igual a 1 metro (Resolução Espacial) e codificas em 11 bits ou mais (resolução radiométrica)**

- Imageamento de áreas específicas conforme demanda de cada instituição, totalizando 5% (29.327,62 km<sup>2</sup>) da cobertura do Estado de Minas Gerais, durante a vigência do contrato;
- Deverá ser entregue, contendo a quantidade mínima de 4 (quatro) bandas multispectrais (MS) separadas e a banda pancromática, acompanhadas de suas efemérides, parâmetros de correção e metadados;





- As imagens individuais devem ser obtidas sempre na mesma data, ou seja, não será permitido o fusionamento de imagens adquiridas em datas diferentes;
- Deverão ser entregues as imagens ortorretificadas visando à obtenção de produto restituído para escala de 1:5.000 PEC A (planimétrica);
- Quando ortorretificada, cada cena deverá ter suas bandas multiespectrais(MS) em um mesmo arquivo em formatos geoTiff e ECW em projeção UTM e datum WGS84;
- Deve-se considerar um percentual correspondente a cobertura de nuvens inferior a 5% por cena;
- As imagens com suas efemérides e Metadados, assim como as imagens ortorretificadas devem ser entregues em pastas separadas em HD (Hard Disk) externo, visando evitar problemas de leitura de CD e DVD;
- Deverá ser entregue uma grade vetorial para identificação e localização de cada quadro de imagem no mapa de MG.

#### **4.3 Disponibilização dos dados**

Os Órgãos da administração direta e indireta, das ONG's, bem como, os comitês de bacias hidrográficas, os conveniados, os parceiros, as escolas e os municípios que compõem o Estado de Minas, poderão acessar o banco de imagens e catálogo de informações geográficas, efetuando a baixa ou download das cartas, das imagens brutas ou processadas, das ortofotocartas, dos files shapes e de seus metadados, através da Internet ou até mesmo a reprodução de mídias em DVD, para utilização como instrumento de política, planejamento e gestão ambiental do Governo do Estado.

#### **4.4 Padronização da Plataforma GeoMinas**

Para garantir o efetivo planejamento e controle dos projetos será utilizado as metodologias de gerenciamento de projeto baseadas no padrão PMI (*Project Management Institute*) publicado no Guia PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*). Para



ESTADO DE MINAS GERAIS  
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

facilitar e organizar o gerenciamento será utilizado o software MS Project que é um dos softwares de gerenciamento de projetos mais utilizados e difundidos no mercado, possuindo uma vasta publicação relacionada ao assunto. Uma outra vantagem de usar o MS Project é a sua interface intuitiva. O uso do gerenciamento de projetos é importante para garantir um bom andamento do projeto reduzindo o número de falhas e resultando em um produto dentro do prazo e com qualidade.

Todo o projeto seguirá as praticas recomendadas para desenvolvimento da W3C (*World Wide Web Consortium*) reconhecida organização de padrões para *web*, O W3C desenvolve padrões para a criação e a interpretação dos conteúdos para a *Web*. Sites desenvolvidos segundo esses padrões podem ser acessados e visualizados por qualquer pessoa ou tecnologia, independente de hardware ou software utilizados.

a) Uso de arquitetura de 3 camadas;

Interface;

Camada de Aplicação;

Servidores de Banco de Dados;

b) Independência de tecnologia de desenvolvimento;

A camada de aplicação pode ser desenvolvida em qualquer linguagem cliente servidor possibilitando o trabalho em conjunto com varias equipes especializadas em linguagens diferentes acelerando o processo de desenvolvimento.

c) Independência de mapa de referencia;

Possui independência de mapas de referência possibilitando o vínculo tanto de mapas comerciais (google maps, yahoo maps) como de mapas proprietários (imagens de satélites do estado);

d) Independência de Sistema Gerenciador de Banco de Dados.

Possibilita total independência de banco de dados facilitando a comunicação entre bases heterogêneas.



Figura 2 - Arquitetura para a padronização da plataforma GeoMinas

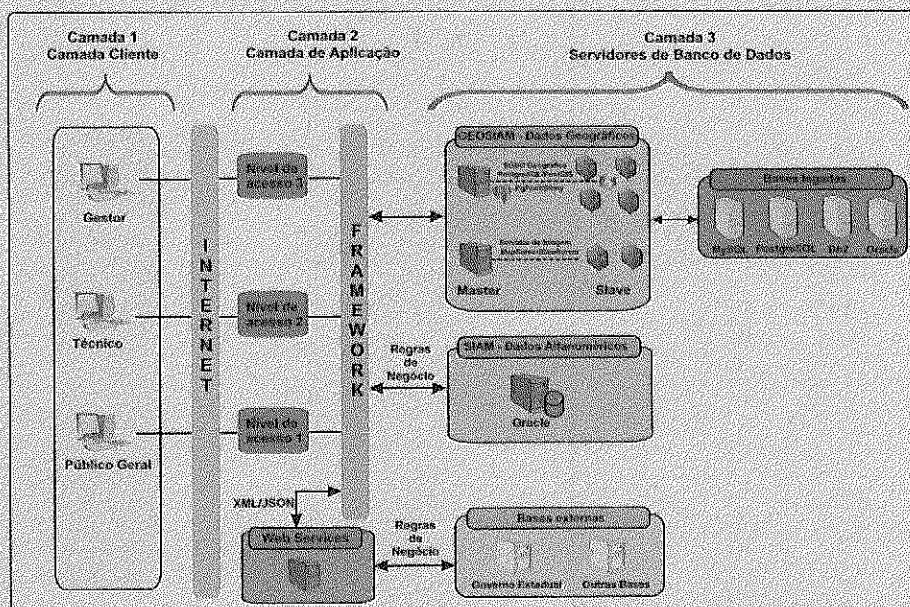
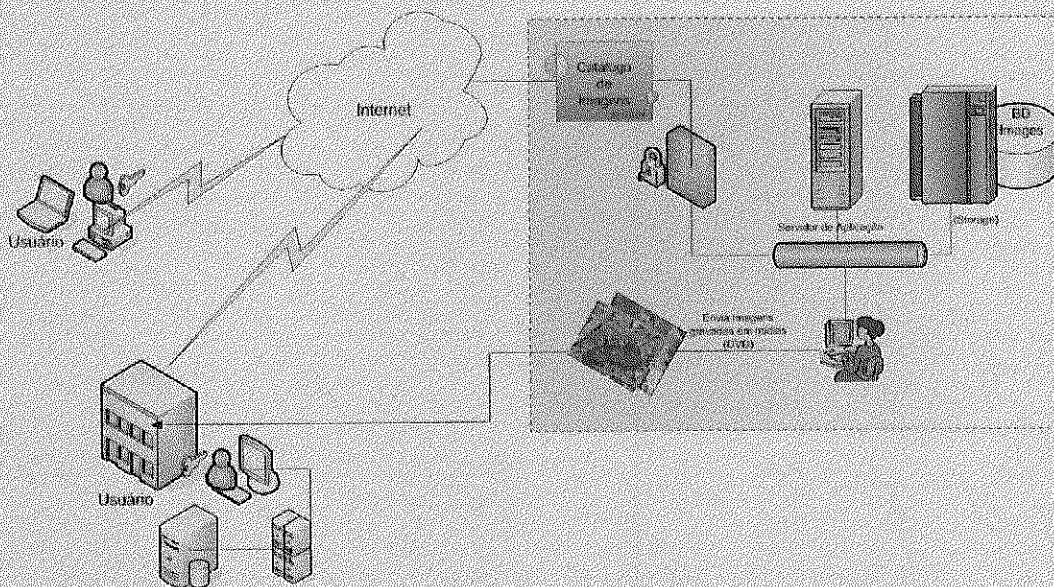


Figura 3 - Diagrama do fluxo do banco de imagens





## 5. ÁREA DE ABRANGENCIA/LOCALIZAÇÃO

As imagens cuja resolução espacial for de 5 metros terão abrangência em nível de Estado onde a soma de todas as cenas deverá compor todo território Mineiro. As cenas de resolução espacial de 1 metro serão localizadas de acordo com a necessidade do órgão demandante.

## 6. ENTIDADES ENVOLVIDAS

Participaram dos trabalhos técnicos desenvolvidos para aquisição de imagens orbitais para o Estado de Minas, visando à criação do banco de imagens:

### • Parceiros Executores

Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – SEAPA

- Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais – EMATER
- Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG
- Fundação Rural Mineira – RURALMINAS
- Instituto Mineiro de Agropecuária – IMA

Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior – SECTES

- Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC
- Instituto de Geociências Aplicadas – IGA

Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana – SEDRU

- Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA

Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD

- Fundação Estadual de Meio Ambiente – FEAM
- Instituto Estadual de Florestas – IEF
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM

Secretaria de Estado de Transportes e Obras Públicas – SETOP

- Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Minas Gerais – DER

Secretaria de Estado Extraordinária para Assuntos de Reforma Agrária – SEARA



– Instituto de Terras do Estado de Minas Gerais – ITER  
Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG  
Companhia de Desenvolvimento Econômico de Minas Gerais – CODEMIG  
Companhia de Tecnologia da Informação do Estado de Minas Gerais – PRODEMGE  
Polícia Militar de Minas Gerais – PMMG

• **Instituição de apoio técnico**

Universidade Federal de Lavras

• **Participação especial**

Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão – SEPLAG

## 7. INÍCIO E TERMINO DO PROJETO

Início: Outubro de 2008

Termino: Fevereiro de 2010

## 8. ORÇAMENTO DO PROJETO

Valores em Milhões (R\$)

PRODUTO / SERVIÇO		2008/2009	2009/2010	Total
1	Imagens Orbitais com Resolução Espacial 5 metros por pixel	2,75	5,5	8,25
2	Imagens Orbitais com Resolução Espacial 1 metro por pixel	1,25	2	3,25
<b>Total do Investimento</b>		<b>4</b>	<b>7,5</b>	<b>11,5</b>

## 9. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO (Meta, Etapa ou Fase)

META	ETAPA/ FASE	ESPECIFICAÇÃO	INDICADOR FÍSICO		DURAÇÃO	
			Unid.	Quant.	Início	Término
01	01	Imageamento com resolução espacial de 5 metros por pixel (abrangência do Estado)	un	1	10/2008	02/2009



ESTADO DE MINAS GERAIS  
Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável

02	01	Imageamento com resolução espacial de 1 metro por pixel (conforme demandas 5%)	un	1	10/2008	12/2009
03	01	Imageamento com resolução espacial de 5 metros por pixel (abrangência do Estado)	un	1	05/2009	08/2009
04	01	Imageamento com resolução espacial de 5 metros por pixel (abrangência do Estado)	un	1	09/2009	02/2010
05	01	Desenvolvimento de ferramentas SigWeb para Cobertura Vegetal, Focos de Desmates, Focos de Calor, com tendo com padronização da arquitetura Geo	un	1	01/2009	12/2009

## 10. PLANO DE APLICAÇÃO DOS RECURSOS

1 – DEMONSTRATIVO DE RECURSOS				
NATUREZA DA DESPEZA		DISTRIBUIÇÃO		TOTAL (R\$)
CÓDIGO	ESPECIFICAÇÃO	RECURSOS DO FHDRO (R\$)	CONTRAPARTIDA (R\$)	
33.90.39	Serviços de Terceiros – Pessoa Jurídica	11.500.000,00	-	11.500.000,00
33.90.39	Contra partida (14,06 %) SEMAD	-	1.882.191,24	1.882.191,24
<b>TOTAL</b>		<b>11.500.000,00</b>	<b>1.882.191,24</b>	<b>13.382.191,24</b>
2 – VALOR DA PROPOSTA/CONTRAPARTIDA				
ESPECIFICAÇÃO	VALOR	%	OBSERVAÇÃO	
SOLICITADO AO FHDRO	11.500.000,00	85,94%		
CONTRAPARTIDA (SEMAD)	1.882.191,24	14,06%		
OUTRAS FONTES	-			
PARLAMENTAR	-			
<b>CUSTO TOTAL DA PROPOSTA</b>	<b>13.382.191,24</b>	<b>100%</b>		



**3 – CLASSIFICAÇÃO ORÇAMENTÁRIA**

ANO 2008 – 2101.18.542.010.4051.0001.335041– 61.1(1) ..... R\$ 864.435,49  
ANO 2009 – Planejamento 2009 ..... R\$ 1.017.755,75

**11. CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO**

**1 – RESUMO DA APLICAÇÃO FIDRO (CONCEDENTE)**

ESPECIFICAÇÃO	VALOR (R\$)	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO
1ª Parcela	2.750.000,00	Nov/2008 a Fev/2009
2ª Parcela	1.250.000,00	Nov/2008 a Fev/2009
3ª Parcela	2.000.000,00	Maio/2009 a Dez/2009
4ª Parcela	2.750.000,00	Maio/2009 a Ago/2009
5ª Parcela	2.750.000,00	Sct/2009 a Fev/2010
<b>TOTAL</b>	<b>11.500.000,00</b>	-

**2 – RESUMO DA APLICAÇÃO SEMAD (PROPONENTE)**

ESPECIFICAÇÃO	VALOR (R\$)	CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO
1ª Parcela	300.000,00	Junho/2008
2ª Parcela	280.000,00	Agosto/2008
3ª Parcela	284.435,49	Novembro/2008
4ª Parcela	600.000,00	Março/2009
5ª Parcela	417.755,75	Julho/2009
<b>TOTAL</b>	<b>1.882.191,24</b>	-

**ANEXO II**

Cópia dos documentos comprobatórios de constituição da entidade no Estado

