



# Aproveitamento Hidrelétrico Jirau

**Sistema de Gestão Ambiental**  
**Subprograma de Sistema de Gerenciamento de Informações**  
**Georreferenciadas**



## Relatório Final

Setembro de 2010 a Fevereiro de 2012



## SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO .....	2
2.	INTRODUÇÃO .....	3
2.1.	<i>Atendimento às Condicionantes do Subprograma .....</i>	<i>3</i>
3.	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO SUBPROGRAMA .....	4
4.	ATENDIMENTO ÀS METAS E INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL DO SUBPROGRAMA.....	9
5.	INTERFACES .....	12
6.	RESULTADOS.....	12
6.1.	<i>Atividades do Período: .....</i>	<i>12</i>
6.2.	<i>Resultados Consolidados:.....</i>	<i>13</i>
7.	ATENDIMENTO AO CRONOGRAMA DO PROGRAMA.....	15
8.	ATIVIDADES FUTURAS.....	17
9.	CONCLUSÃO.....	17

## 1. APRESENTAÇÃO

O presente Relatório Final tem por objetivo apresentar as principais atividades desenvolvidas no âmbito do Subprograma de Sistema de Gerenciamento de Informações Georreferenciadas (SisGIG), previsto no Anexo 3 do item 4.1 (Sistema de Gestão Ambiental) do Projeto Básico Ambiental (PBA), contemplando o período de setembro de 2010 a fevereiro de 2012, complementando e consolidando as informações dos relatórios protocolados anteriormente no IBAMA.

Desta forma, são descritas as etapas relativas à implantação deste Subprograma, incluindo o processo de desenvolvimento do SisGIG do AHE Jirau e o atendimento às condicionantes 2.7 e 2.53 da LI nº 621/2009, as quais são referentes ao Subprograma em questão, abaixo reproduzidas.

*"2.7. Implantar integralmente o Sistema de Gestão Ambiental - SGA e seus Subprogramas. Contemplar todos os programas e condicionantes ambientais em seu escopo. O cronograma de atividades deverá prever sua continuidade durante a implantação, operação e eventual descomissionamento da UHE adotando para isto a metodologia de gestão conforme proposto na PBA."*

*"2.53. Seguir as exigências relativas às condicionantes e aos programas socioambientais exaradas no Ofício nº 577/2009 - DILIC/IBAMA:*

*Ofício nº 577/2009, item II): Em relação ao Subprograma de Sistema de Gerenciamento de informações Georreferenciadas - SisGIG, solicita-se que seja incluídos dentre os seus produtos os seguintes itens:*

*a) Imageamento de alta resolução da área de influência direta do reservatório da UHE de Jirau (Área de ocupação do reservatório e respectivas Áreas de Preservação Permanente) - Resolução espacial menor ou igual a um metro, ortoretificado;*

*b) Mapeamento de feições de interesse para a atualização do Cadastro Físico Fundiário e retratar a área de influência da UHE imediatamente antes do início de sua instalação;*

*c) Estruturação, numa base de dados geográficos digitais, das informações ambientais já disponíveis, adequando-as ao ambiente de sistema de informações geográficas (SIG);*

*d) Toda a base de dados georreferenciados dos trabalhos (produtos finais, seus constituintes assim como todas as feições de interesse) deverá ser disponibilizada estrutura e validada para utilização em Sistema de Informação Geográfica - SIG inclusive os de planimetria, altimetria, fotogrametria e imageamento;*

*e) Os arquivos vetoriais deverão ser fornecidos em formato shapefile, respeitando a topologia mínima de pontos, linhas e polígonos, sendo as linhas que representem uma única feição unificadas em um único elemento gráfico, associado a um único registro na tabela de atributos. Os polígonos devem ser corretamente gerados a partir de polilinhas fechadas, sendo*

*respeitada a mesma relação de uma feição para um atributo. Os pontos também deverão relacionar-se de modo unívoco com um registro na tabela de atributos."*

## 2. INTRODUÇÃO

O Sistema de Gerenciamento de Informações Georreferenciadas (SisGIG) do AHE Jirau, que pode ser descrito como um SIG (Sistema de Informações Geográficas) de funções ampliadas que visa estruturar, armazenar e espacializar de forma georreferenciada todas as atividades e as informações técnicas dos diversos programas socioambientais do empreendimento, integrando-as. Além disso, promover a circulação de dados (*online*) entre diversas instituições interessadas.

A empresa Novaterra Geoprocessamento e Consultoria em Meio Ambiente Ltda., contratada pela Energia Sustentável do Brasil (ESBR), em setembro de 2010, vem elaborando e implantando o SisGIG do AHE Jirau, assim como estruturando e carregando o banco de dados dos 33 programas socioambientais previstos no PBA.

### 2.1. Atendimento às Condicionantes do Subprograma

Neste item é descrito o status de atendimento às condicionantes 2.7 e 2.53 da LI nº 621/2009, reproduzidas anteriormente no item 1 deste relatório, referentes à execução do Subprograma de Sistema de Gerenciamento de Informações Georreferenciadas.

A implantação do Subprograma de Sistema de Gerenciamento de Informações Georreferenciadas vem sendo atendida, através do desenvolvimento do SisGIG do AHE Jirau. Este sistema apresenta base de dados geográficos em formato digital, disponível em ambiente *online*, referente aos levantamentos e monitoramentos realizados no desenvolvimento dos 33 programas socioambientais. As informações armazenadas no banco de dados do SisGIG do AHE Jirau vão sendo atualizadas a medida em que são gerados novos dados, o que possibilita a continuidade do funcionamento do SisGIG durante todas as fase de implantação do empreendimento.

Cada um dos 33 programas socioambientais possui dados vetoriais específicos, de acordo com os estudos realizados, sobre uma base cartográfica que contextualiza a área de estudo a que se refere. Os dados vetoriais interagem com o banco de dados do programa, o qual é armazenado no próprio SisGIG. Esses dados vetoriais, em formato *shapefile*, podem ser exportados diretamente do sistema através de ferramentas próprias. Adicionalmente, são disponibilizados no SisGIG os relatório técnicos dos programas, além de autorizações, cartilhas informativas, dentre outros documentos, de acordo com a demanda de cada programa.

Seguindo as boas práticas no desenvolvimento de sistemas de informação geográficas, os arquivos vetoriais utilizados para a carga do SIG e disponibilizados por este estão em formato *shapefile*, respeitando a topologia mínima de pontos, linhas e polígonos. As linhas que representam uma única feição são apresentadas de forma unificada em um único elemento gráfico, associado a um único

registro na tabela de atributos. Para o caso dos polígonos, estes são gerados a partir de polilinhas fechadas, mantendo-se para cada feição um atributo. O mesmo vale para os pontos, os quais também estão relacionados de forma única a um registro na tabela de atributos.

A ESBR conta com o levantamento aerofotogramétrico da área de influência direta do AHE Jirau, realizado pela empresa TOPOCART Topografia Engenharia e Aerolevantamentos, no ano de 2008. Foram elaboradas ortofotocartas em alta resolução espacial, menor que 1,0 metro (aproximadamente 0,50 metros); mapeamento das feições de interesse através de restituição aerofotogramétrica, em escala de 1:5.000 e curvas de nível de equidistância vertical de 2 metros; e trabalhos de planimetria, altimetria, fotogrametria e imageamento nos formatos *.dwg*, *.shp* e *geotiff*. Todo o material produzido no ano de 2008 totaliza, aproximadamente, 12 GB de dados. Em outubro de 2011 a empresa TOPOCART realizou um novo levantamento aerofotogramétrico da área de influência do AHE Jirau, onde foram produzidas ortofotocartas em alta resolução espacial, menor que 1,0 metro. Devido ao tamanho e à quantidade das mesmas, será realizado o processamento digital.

A atual infraestrutura de *hardware* disponibilizada para as fases de desenvolvimento e homologação do sistema perderia muito em performance com a inclusão das imagens em alta resolução, não necessárias para esta fase de desenvolvimento do SisGIG. Desta forma a opção técnica adotada para esta etapa foi a utilização de uma imagem base Landsat, na área de influência do empreendimento, permitindo validar as funcionalidades de visualização desenvolvidas para o SIG.

Visando disponibilizar as imagens de alta resolução no sistema desenvolvido o mais breve possível, devido ao tamanho total dos arquivos e à quantidade de imagens, as ortofotocartas produzidas nos anos de 2008 e 2011 estão passando por um processamento digital. O produto final resultará em 02 (dois) mosaicos no formato *.ecw* com resolução espacial de 01 (um) metro, atendendo ao solicitado na letra “a”, item II, do Ofício nº 577/2009 –DILIC/IBAMA. Desta forma, com a entrada do sistema em ambiente de produção, a infraestrutura do servidor estará apto a comportar todas as imagens em alta resolução, garantindo a performance de todo o sistema.

Vale ressaltar que todas essas informações produzidas pela TOPOCART vem sendo utilizadas na execução da maior parte dos programas socioambientais, auxiliando em suas análises.

### **3. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO SUBPROGRAMA**

O Subprograma de Sistema de Gerenciamento de Informações Georreferenciadas possui objetivos gerais, diretos e indiretos, a serem alcançados durante as diferentes etapas de implantação do empreendimento. Desta forma, são elencados nas tabelas a seguir (Tabelas 3.1 a 3.3) os objetivos propostos no PBA, acompanhados dos status de atendimento e as respectivas justificativas, para a fase de pré-enchimento do futuro reservatório do AHE Jirau.

Tabela 3.1 - Atendimento aos Objetivos Gerais do Subprograma

Objetivo	Status	Justificativa
<p>1. A partir das abrangências dos impactos deverão ser definidos os limites e escalas, as quais determinarão a precisão a serem usadas para exibição dos dados. Desta forma, devem ser consideradas como escalas interessantes para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1:1.000 - para Área Diretamente Impactada, área do reservatório;</li> <li>▪ 1:5.000 - Áreas de Influência Direta;</li> <li>▪ 1:50.000 - Área de Influência Indireta.</li> </ul>	Atendido	<p>Estão sendo desenvolvidos no SisGIG do AHE Jirau 02 (dois) ambientes integrados, em interface <i>web</i>, os quais permitem a alimentação (<i>Data Entry</i>) e o acesso aos dados espacializados e georreferenciados. A interface gráfica <i>web</i> visa a apresentação das informações em ambiente georreferenciado, auxiliado pelo <i>software</i> Erdas Apollo, para a visualização em mapa das diferentes camadas de informação existentes. Essa visualização em mapa pode ser realizada em diferentes escalas, de acordo com a necessidade de visualização do usuário, pois o sistema é interativo.</p>
<p>2. Dentro desses limites, o SisGIG tem como objetivo principal, criar um ambiente de gerenciamento de dados capaz de servir de um canal de comunicação contínuo (<i>online</i>) entre o corpo técnico e seus pares, as empreiteiras, o empreendedor, o poder público e a sociedade.</p>	Atendido	<p>O SisGIG do AHE Jirau já armazena parte das informações dos programas em ambiente <i>web (online)</i>. O sistema de acesso e permissionamento ao SisGIG, o qual controla o acesso às informações disponibilizadas, através de login e senha, permitindo ao administrador do sistema gerenciar os perfis de acesso e compartilhar o ambiente entre as equipes técnicas envolvidas, está em fase final de elaboração.</p> <p>Em janeiro de 2012 foi realizado o cadastro dos analistas ambientais do IBAMA listados no Ofício nº 520/2011-CGENE/DILIC/IBAMA, recebido no dia 30/08/2011. Os logins e senhas foram encaminhados via correio eletrônico aos técnicos, possibilitando o início da utilização do SisGIG para os programas com o desenvolvimento concluído.</p> <p>Adicionalmente, ressalta-se que as empresas contratadas para executar os programas socioambientais do PBA, assim como a ESBR, contam com um SIG operante para troca de informações georreferenciadas, com auxílio do <i>software</i> ArcGis da ESRI. Igualmente, esse sistema permite a disponibilização de informações para os órgãos e instituições interessadas, tais como o ICMBio, os Grupos de Trabalho formados por diferentes instituições, as associações, as universidades, demais órgãos públicos, dentre outros.</p>
<p>3. De outra forma, o SisGIG tem como propósito</p>	Atendido	<p>Conforme descrito no item 1 desta tabela,</p>

Objetivo	Status	Justificativa
maior servir de meio de conjugação das informações técnicas socioambientais adquiridas e geradas ao longo do período de implantação da UHE Jirau, contribuindo para estruturação, armazenamento e apresentação espacializada dos dados.		estão sendo desenvolvidos no SisGIG do AHE Jirau 02 (dois) ambientes integrados, em interface <i>web</i> , os quais permitem a alimentação ( <i>Data Entry</i> ) e o acesso aos dados espacializados e georreferenciados em mapa. A interface gráfica <i>web</i> visa a apresentação das informações em ambiente georreferenciado, auxiliado pelo <i>software</i> Erdas Apollo, para a visualização em mapa das diferentes camadas de informação existentes. A segunda interface <i>web</i> , o <i>Data Entry</i> , integrada à primeira, visa armazenar o banco de dados de todos os programas, promovendo ainda a consulta a partir de um sistema de consulta inteligente. O banco de dados dos programas armazenados no SisGIG podem ser atualizados conforme forem sendo geradas as informações, ao longo do período de implantação do empreendimento.

**Tabela 3.2 - Atendimento aos Objetivos Diretos do Subprograma**

Objetivo	Status	Justificativa
1. Garantir amplo e antecipado acesso ao conjunto das informações geográficas associada a área de abrangência do empreendimento, delimitados a partir da identificação dos seus impactos ambientais e sociais.	Em atendimento	A empresa Novaterra Geoprocessamento e Consultoria em Meio Ambiente Ltda., foi contratada pela ESBR em setembro de 2010 para a elaboração e implantação do SisGIG do AHE Jirau, estruturação do banco de dados dos 33 programa socioambientais previstos no PBA e para a realização das cargas de dados iniciais. Desde então, a empresa vem trabalhando na elaboração no SisGIG, visando atender esse item o mais breve possível.  Até o mês de fevereiro de 2012, foram desenvolvidos e implementados no sistema <i>web</i> mais 6 programas.
2. Abrigar, de forma segura e ágil, o mais amplo e variado conjunto de dados gerados por ocasião dos Diagnósticos, Monitoramento e Implementação dos Programas.	Atendido	O SisGIG do AHE Jirau armazena todos os dados gerados na implantação dos 33 programas socioambientais previstos no PBA do empreendimento. A carga dos dados de todos os programas socioambientais é realizada de forma ágil através da interface <i>web</i> e <i>Data Entry</i> , o qual está em fase de elaboração pela Novaterra.  Fisicamente os dados estão armazenados em um servidor dedicado contratado em um

Objetivo	Status	Justificativa
		DATA CENTER de mercado, seguindo todas as normas de segurança de dados, rotinas de <i>back-up</i> e espelhamento em ambientes físicos em diferentes cidades, garantindo disponibilidade ( <i>up time</i> ) de 99,45% do tempo e recuperação em casos emergenciais com SLA de até 4 horas.
3. Oferecer um Sistema de Informação Geográfica rápido, simples e de ampla interatividade voltados a conjugação dos dados relativos a implantação do empreendimento.	Atendido	O SisGIG possui rápida velocidade de navegação dentro dos padrões da internet brasileira. Na atual fase de desenvolvimento e homologação do sistema o servidor conta com banda de internet dedicada de 1Mb, podendo ser ampliada quando o ambiente entrar em produção, visando a manutenção da sua performance. Sua interface é de simples compreensão de utilização por meio de ferramentas disponibilizadas na página principal da interface gráfica <i>web</i> , e de ampla interatividade visto que podem ser extraídas informações vetoriais do sistema.
4. Oferecer meios de conjugação e análise dos dados em Sistema de Informação Geográfico.	Atendido	Para os programas socioambientais que possuem interface entre si, está sendo realizado o cruzamento dos dados no banco de dados do SisGIG.  Para o Programa de Monitoramento Limnológico, especificamente, foi desenvolvido um modo de visualização em gráficos das variáveis Oxigênio Dissolvido (OD), pH, Índice de Estado Trófico (IET), Índice de Qualidade da Água (IQA) e Demanda Química de Oxigênio (DQO) para todos os pontos monitorados e todas as campanhas realizadas.

Tabela 3.3 - Atendimento aos Objetivos Indiretos do Subprograma

Objetivo	Status	Justificativa
1. Contribuir para a minimização dos conflitos associados a sobreposição temporal e espacial de ações dos diversos Programas, seja nas ações de implementação, seja na coleta de dados decorrente das linhas de monitoramento.	Em atendimento	Uma das idéias principais do SisGIG do AHE Jirau é espacializar todas as informações técnicas adquiridas e geradas ao longo do período de implantação do empreendimento, de forma a possibilitar a visualização georreferenciada das mesmas. Este item foi atendido para os programas

Objetivo	Status	Justificativa
		disponíveis no sistema e em atendimento para os que estão em desenvolvimento.
2. Alavancar ações que visem a integração das ações de implantação do empreendimento, assim como dos programas de monitoramento, com aquelas associadas diretamente as intervenções.	Em atendimento	<p>As informações disponibilizadas nos bancos de dados podem ser cruzadas entre os diferentes programas, permitindo análises integradas das ações e intervenções realizadas, principalmente, na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento.</p> <p>Futuramente o SIG poderá ser utilizado no acompanhamento da implementação do PACUERA através das diferentes ações dele recomendadas.</p> <p>Este objetivo foi atendido para os programas que já foram disponibilizados no SisGIG do AHE Jirau e estão em atendimento para os que estão em desenvolvimento.</p>
3. Interagir com os Programas Ambientais visando auxiliar sua implantação e divulgação dos mesmos.	Em atendimento	<p>O SisGIG do AHE Jirau armazena todos os dados gerados na implantação dos 33 programas socioambientais previstos no PBA do empreendimento e permite a consulta às informações em interface <i>web (online)</i>. Além do banco de dados dos programas socioambientais, são armazenados ainda no sistema relatórios técnicos, autorizações, cartilhas educativas, dentre outros produtos resultantes da execução dos programas, auxiliando na divulgação dos resultados dos mesmos.</p> <p>A interface gráfica <i>web</i> auxilia a implantação dos programas socioambientais, pois possibilita a visualização espacial das informações. Para o Programa de Remanejamento da População Atingida, por exemplo, é possível verificar a delimitação das propriedades e o status do andamento das negociações.</p>
4. Integrar diretamente o acompanhamento das ações de implantação e os impactos decorrentes com o Programa de Comunicação Social.	Em atendimento	<p>O SisGIG do AHE Jirau tem o objetivo de armazenar todos os dados gerados na implantação dos 33 programas socioambientais previstos no PBA do empreendimento e permitir a consulta às informações em interface <i>web (online)</i>. Além do banco de dados dos programas socioambientais, são armazenados ainda no sistema relatórios técnicos, autorizações,</p>

Objetivo	Status	Justificativa
		cartilhas educativas, dentre outro produtos resultantes da execução dos programas, auxiliando na divulgação dos resultados dos mesmos.
5. Integrar toda base de dados relevantes.	Em atendimento	<p>O SisGIG do AHE Jirau armazena todos os dados gerados na implantação dos 33 programas socioambientais previstos no PBA do empreendimento e permite a consulta às informações em uma mesma interface gráfica <i>web (online)</i>. Todos os dados espaciais estão em um mesmo sistema de coordenadas (UTM - Zona 20S) e <i>Datum</i> (SIRGAS2000) de forma a reunir todos os dados relevantes em um mesmo ambiente.</p> <p>Este objetivo foi atendido para os programas que já foram disponibilizados no SisGIG do AHE Jirau e está em atendimento para os que estão em desenvolvimento.</p>
6. Deve-se notar, que o SisGIG não tem entre seus objetivos, a predisposição de substituir o SIG clássico, fundamental para a elaboração de mapas e análises espaciais, estes ainda sob responsabilidade das diversas equipes envolvidas o empreendimento. Entretanto, deve ser reforçado o objetivo de servir de base de publicações de dados para a intercomunicação entre as linhas de pesquisa e monitoramento.	Atendido	O SisGIG não substitui a construção das base espaciais e mapas e as análises realizadas pelas equipes envolvidas na execução dos programas do PBA. O sistema é uma plataforma de integração e publicação dos dados de todas as equipes envolvidas, em um mesmo ambiente, durante todas as fases de implantação do empreendimento.

#### 4. ATENDIMENTO ÀS METAS E INDICADORES DE DESEMPENHO AMBIENTAL DO SUBPROGRAMA

A Tabela 4.1 a seguir retrata as metas e os indicadores ambientais propostos no PBA do AHE Jirau para este Subprograma e o status quanto ao seu atendimento.

**Tabela 4.1 - Atendimento às Metas do Subprograma**

Objetivo	Metas	Indicadores	Status	Justificativa
1. Dar acesso às informações geográficas.	Estar disponibilizando a base cartográfica para consulta em escala equivalente à abrangência do empreendimento.	- Servidores Instalados. - Disponibilização de dados.	Atendido	O SisGIG do AHE Jirau está instalado em um servidor contratado em DATA CENTER pela ESBR desde o dia 21 de fevereiro de 2011. O servidor contratado conta com processadores Intel 2,64GHz, HD de 500 GB SATA e 16GB de memória RAM, Sistema Operacional Windows 2008 64bits, Largura de Banda (internet) 1mbps dedicado, <i>Up time</i> de 99,45% do tempo e tempo de recuperação emergencial de ambiente de 4 horas.
2. Dar acesso a base cartográficas públicas.	Estar integrado a base cartográfica local com as bases governamentais (MMA, MME, MS e dentre outros).	- Interconectividade com as bases cartográficas públicas.	Atendido	É permitida a importação de bases públicas no SisGIG do AHE Jirau, através de ferramentas próprias disponibilizadas.
3. Dar abrigo e acesso aos dados gerados.	Estar integrado a base cartográfica dos dados relativos aos diagnósticos locais.	- Disponibilização de dados já levantados.	Em atendimento	Este objetivo foi atendido para os programas que já foram disponibilizados no SisGIG do AHE Jirau e estão em atendimento para os que estão em desenvolvimento.
	Integração de dados do monitoramento humano.	- Interatividade com técnicos.	Em atendimento	Este objetivo foi atendido para os programas que já foram disponibilizados no SisGIG do AHE Jirau e estão em atendimento para os que estão em desenvolvimento. Todos os dados gerados pela implantação dos programas socioambientais são carregados no SisGIG, onde ficam armazenados.
	Integração de dados do monitoramento automático.	- Oferta de dados de monitoramento.	Em atendimento	Este objetivo foi atendido para os programas que possuem monitoramento automático, como por

Objetivo	Metas	Indicadores	Status	Justificativa
				<p>exemplo o Programa de Monitoramento Limnológico, para a estação de monitoramento em tempo real (<i>link</i> para o site da SMATER) e o Programa de Monitoramento Climatológico (<i>link</i> para o site da SEDAM), os quais já foram disponibilizados no SisGIG.</p>
<p>4. Oferta de meios de conjugação e análise dos dados em Sistema de Informação Geográfico.</p>	<p>Análise avançada e visualização dos dados abrigados.</p>	<p>- Oferta de opções analíticas no SIG</p>	<p>Atendido</p>	<p>O SisGIG permite que os dados espaciais apresentados em sua interface gráfica sejam exportados nas extensões .shp e .kmz, os quais possibilitam a realização de análises complementares conforme a necessidade do usuário. Além disso, é disponibilizado no sistema a opção de impressão das informações armazenadas.</p> <p>Dados não espaciais são exportados da base de dados conforme a necessidade de cada Programa.</p> <p>Para o Programa de Monitoramento Limnológico, especificamente, foi desenvolvido um modo de visualização em gráficos das variáveis Oxigênio Dissolvido (OD), pH, Índice de Estado Trófico (IET), Índice de Qualidade da Água (IQA) e Demanda Química de Oxigênio (DQO) para todos os pontos monitorados e todas as campanhas realizadas.</p> <p>O sistema permite ao usuário, realizar análise das informações dos programas socioambientais através da</p>

Objetivo	Metas	Indicadores	Status	Justificativa
				aplicação de filtros espaciais e do filtro multicritério.
5. Integração com BD Públicos.	Ter os dados integralmente integrados aos padrões público de geoprocessamento.	- Oferta dos dados para BD público.	Atendido	Para os programas socioambientais já desenvolvidos, conforme informado no item 3 desta tabela, o sistema disponibiliza <i>links</i> que levam ao acesso à páginas de bancos de dados públicos.

## 5. INTERFACES

O Subprograma de Sistema de Gerenciamento de Informações Georreferenciadas faz interface com todos os programas socioambientais, visto que o sistema em desenvolvimento (SisGIG) abarca as informações levantadas pelos 33 programas previstos no PBA do AHE Jirau.

## 6. RESULTADOS

### 6.1. Atividades do Período:

Por solicitação da ESBR a Novaterra realizou a transferência dos dados gerados pela ARCADIS Tetraplan para a planilha formatada de acordo com as orientações da IT nº 18/2011-COVID/CGENE/DILIC/IBAMA através do desenvolvimento de um sistema de importação, padronização e exportação dos dados . Para a realização desta atividade não prevista originalmente em nosso escopo de trabalho, a Novaterra dispendeu 03 (três) semanas de trabalho da equipe dedicados ao programa de fauna. O exportador desenvolvido inclui também, uma ferramenta específica para o programa de fauna que permite a exportação dos dados contidos no banco do SisGIG para o formato determinado pela IT nº18/2011 de modo automático e organizado (41 pastas de biodiversidade e esforço) .

Com a finalização desta atividade foi disponibilizado e protocolado no IBAMA no dia 26 de janeiro de 2012, através da correspondência AJ/CB 130-2012, o banco de dados do Programa de Conservação da Fauna Silvestre (PCFS) do AHE Jirau no formato especificado na IT nº18/2011, totalizando 41 planilhas eletrônicas contendo dados da primeira à oitava campanha. A correspondência AJ/CB 130-2012 complementa a correspondência AJ/CB 54-2012 protocolada no IBAMA em 13 de janeiro de 2012,tendo em vista que esta apresentava, somente, os dados até a quinta campanha cumprindo assim as condições relacionadas na IT nº18/2011 -COVID/CGENE/DILIC/IBAMA.

O SisGIG do AHE Jirau está sendo elaborado através de uma metodologia ágil de desenvolvimento com processos iterativos e incrementais (metodologia SCRUM). Através desta metodologia, o levantamento de requisitos, a estruturação do banco de dados, a carga dos dados e a publicação dos programas socioambientais no SisGIG, ou seja, um ciclo completo de produção é aplicado em grupos de programas chamados de *Sprint*, os quais são pré-definidos em reuniões realizadas entre a ESBR e a Novaterra Geoprocessamento.

No período de dezembro de 2011 a fevereiro de 2012, a Novaterra desenvolveu e disponibilizou no SIG os *Sprints* 1, 2 e 3, com a apresentação de 07 (sete) novos módulos<sup>1</sup> dentre programas e subprogramas, apresentados a seguir:

- Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico;
- Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários e da Atividade Garimpeira;
- Programa de Acompanhamento do Desmatamento do Reservatório;
  - Subprograma de Acompanhamento do Desmatamento e Resgate da Fauna;
  - Subprograma de Resgate da Fauna;
- Programa de Remanejamento da População Atingida;
  - Subprograma de Remanejamento da População;
- Programa de Conservação da Ictiofauna;
  - Subprograma Inventário Taxonômico;
- Programa de Compensação Social.

## 6.2. Resultados Consolidados:

Considerando a implantação do Subprograma de Sistemas de Informações Georreferenciadas (SisGIG) em etapas, é informado a seguir o andamento do desenvolvimento do sistema com base em seus objetivos gerais:

- 1) Programas Socioambientais implementados: este subprograma contempla 33 programas socioambientais que estão sendo desenvolvidos seguindo o método SCRUM. Após a realização do levantamento, da estruturação e da carga do banco de dados dos programas socioambientais, estão sendo publicados gradativamente pela Novaterra Geoprocessamento no SisGIG do AHE Jirau, para homologação e aprovação da ESBR;
- 2) Implantação do Sistema Gerencial/Consulta de Dados: o sistema de gerenciamento de dados, o qual contará com um sistema de consulta inteligente, denominado Filtro Multicritério, teve sua estrutura desenvolvida e está sendo implementado para os programas com o processo de desenvolvimento concluído.

---

<sup>1</sup> Módulo: divisão da informação do programa socioambiental em sub temas, podendo ser subprograma ou não.

Tabela 7.1 – Status de Desenvolvimento dos Programas Socioambientais

Programa Socioambiental	Status
<b>01 Sistema de Gestão Ambiental</b>	Em desenvolvimento
02 Programa Ambiental para a Construção	Em desenvolvimento
<b>03 Programa de Monitoramento do Lençol Freático:</b>	-
<b>Módulo de Monitoramento do Lençol Freático</b>	<b>Concluído</b>
<b>Módulo de Monitoramento da Qualidade da Água</b>	<b>Concluído</b>
<b>Módulo de Identificação de Passivos Ambientais em Alvos Localizados na Região Afetada pelo Reservatório do AHE Jirau</b>	<b>Concluído</b>
<b>04 Programa de Monitoramento Sismológico</b>	<b>Concluído</b>
<b>05 Programa de Monitoramento Climatológico</b>	<b>Concluído</b>
<b>06 Programa de Monitoramento Hidrossedimentológico</b>	<b>Em Homologação</b>
07 Programa de Monitoramento Hidrobiogeoquímico:	-
<b>Módulo Humano</b>	<b>Concluído</b>
Módulo Ambiental	Em desenvolvimento
<b>08 Programa de Acompanhamento dos Direitos Minerários e da Atividade Garimpeira</b>	<b>Em Homologação</b>
09 Programa de Investigação, Monitoramento e Salvamento Paleontológico	Em desenvolvimento
<b>10 Programa de Monitoramento Limnológico</b>	<b>Concluído</b>
<b>11 Programa de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas</b>	<b>Concluído</b>
12 Programa de Conservação da Flora:	-
Subprograma de Resgate e Conservação de Germoplasma Vegetal	Em desenvolvimento
Subprograma de Revegetação da APP do Futuro Reservatório do AHE Jirau	Em desenvolvimento
Subprograma de Monitoramento da Flora	Em desenvolvimento
13 Programa de Recuperação das Áreas Degradadas (PRAD)	Em desenvolvimento
14 Programa de Desmatamento do Reservatório	Em desenvolvimento
<b>15 Programa de Conservação da Fauna Silvestre:</b>	-
Módulo Avifauna	<b>Em Homologação</b>
Módulo Herpetofauna	<b>Em Homologação</b>
Módulo Mammalia	<b>Em Homologação</b>
Módulo Artropodofauna	<b>Em Homologação</b>
<b>16 Programa de Acompanhamento do Desmatamento e Resgate da Fauna Silvestre:</b>	-
<b>Subprograma de Resgate da Fauna</b>	<b>Em Homologação</b>
<b>Subprograma de Acompanhamento do Desmatamento</b>	<b>Em Homologação</b>
17 Programa de Conservação da Ictiofauna:	-
<b>Subprograma de Ictioplâncton</b>	<b>Concluído</b>
<b>Subprograma de Genética de Populações</b>	<b>Concluído</b>
<b>Subprograma de Inventário Taxonômico</b>	<b>Em Homologação</b>
<b>Subprograma de Ecologia e Biologia</b>	<b>Concluído</b>
Subprograma de Monitoramento do Sistema de Transposição	Em desenvolvimento
<b>18 Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna</b>	<b>Concluído</b>

<b>19 Programa de Compensação Ambiental</b>	<b>Concluído</b>
<b>20 Programa de Comunicação Social</b>	<b>Em Homologação</b>
<b>21 Programa de Educação Ambiental</b>	<b>Em Homologação</b>
22 Programa de Saúde Pública	Em desenvolvimento
23 Programa de Apoio às Comunidades Indígenas	Em desenvolvimento
24 Programa de Prospecção e Salvamento do Patrimônio Arqueológico	Em desenvolvimento
25 Programa de Remanejamento da População Atingida:	-
Subprograma de Remanejamento da População e informações dos Campos Santos	<b>Concluído</b>
<b>Módulo Reassentamento Coletivo</b>	<b>Concluído</b>
26 Programa de Recuperação da Infraestrutura Atingida	Em desenvolvimento
27 Programa de Compensação Social	<b>Em homologação</b>
28 Plano de Uso do Entorno do Reservatório (PACUERA)	Em desenvolvimento
29 Programa de Apoio às Atividades de Lazer e Turismo	Em desenvolvimento
30 Programa de Monitoramento e Apoio à Atividade Pesqueira:	-
Subprograma de Monitoramento Pesqueiro	Em desenvolvimento
Subprograma de Apoio à Atividade Pesqueira	Em desenvolvimento
<b>31 Programa de Gestão de Troncos e Detritos Flutuantes e Submersos:</b>	-
<b>Módulo de Campanha de Qualificação</b>	<b>Concluído</b>
<b>Módulo de Campanha de Quantificação</b>	<b>Concluído</b>
32 Programa de Ações à Jusante	Em desenvolvimento
33 Programa de Monitoramento de Pontos Propensos à Instabilização de Encostas e Taludes Marginais	Em desenvolvimento

## 7. ATENDIMENTO AO CRONOGRAMA DO PROGRAMA

O cronograma inicialmente previsto no PBA para o Subprograma de Sistema de Gerenciamento de Informações Georreferenciadas, no âmbito do Sistema de Gestão Ambiental, considera o desenvolvimento deste em 04 (quatro) etapas, com duração de 06 (seis) meses cada. A finalização da implantação do Subprograma estava previsto para 07 (sete) meses antes do desvio do rio Madeira de segunda fase e 23 meses antes do enchimento do reservatório.

Ao longo do desenvolvimento deste subprograma, o cronograma inicialmente previsto foi modificado, assim como suas 04 (quatro) etapas descritas no PBA, reproduzidas abaixo, visando à melhor produção de resultados, de acordo com a disponibilização dos dados pelas empresas responsáveis pela execução dos programas socioambientais.

- Etapa 01:

*“A estratégia de desenvolvimento parte na sua primeira etapa, da estruturação do SIG no que diz respeito a sua estrutura física, a qual irá abrigar as atividades de inerentes ao SisGIG. Dentro da estruturação do laboratório em si, dado as particularidades do propósito, considera-se a subdivisão física do mesmo, considerando duas salas para abrigo do hardware.”*

- Etapa 02:

*“Esta etapa deverá culminar com a capacidade de participação dos técnicos dos programas para inserção e exibição de dados resultante dos programas e monitoramentos, inclusive com a coleta automática, como para dados climatológicos. Para tanto deverá ser elaborada um conjunto de procedimentos para gerenciamento do banco dados, levando ao gerenciamento a operar na seleção e classificação de usuário, formato e relevância dos dados, assim como na definição dos padrões de entrada e saída dos dados do banco. O gerenciamento atuará ainda para o desenvolvimento e oferta dos novos serviços. Esta etapa deverá estar, portanto, voltada a instituição do Sistema Gerencial de Dados.”*

- Etapa 03:

*“Neste estágio da implantação do SisGIG são priorizada o refinamento dos serviços sendo destacada a Interface com os sistemas móveis (ex. GPS) e de monitoramento, seja de pesquisa pessoal (ex. Programa de Fauna), seja de coleta automática (ex. Estações Meteorológicas). Também está revisto o serviço de meios analíticos espaciais para aprofundamento da interpretação dos dados (ex. interpolação). Nesta fase, deverá ser iniciada também a abertura do sistema para pesquisa e confecção de mapas para o público em geral.”*

- Etapa 04:

*“Na etapa, final está prevista a preparação, o contato e transferência dos dados para sistemas públicos a exemplo do MMA e IBAMA. Nas etapas 3 e 4 deverá ser considerado a forte Relação com Programas voltados a comunicação social e educação ambiental, como forma de dar visibilidade aos serviços oferecidos.”*

Atualmente, está sendo aplicado um ciclo completo de desenvolvimento a um grupo de programas socioambientais, os quais são previamente acordados entre a ESBR e a Novaterra Geoprocessamento. Esse ciclo contempla as etapas de levantamento de requisitos, estruturação do banco de dados, carga do banco de dados no sistema e a publicação dos programas em ambiente *web (online)*. Esta metodologia adotada visa o desenvolvimento ágil, com processos interativos e incrementais (metodologia SCRUM).

Os objetivos das etapas 01 e 04 já foram atendidas. A etapa 01 propõe a estruturação física para instalação do sistema no que diz respeito ao *hardware* e ao *software*. Esta estruturação foi atendida com a instalação do ERDAS Apollo em servidor contratado em DATA CENTER (ALOG DATA CENTERS do Brasil) pela ESBR e a Novaterra. A etapa 04, diz respeito ao acesso pelos órgãos públicos ao SisGIG do AHE Jirau. Nesta etapa, foi realizado o cadastro dos analistas ambientais do IBAMA e dos respectivos IP dos computadores dos usuários, assim como a criação de login e senha para acesso ao sistema, os quais foram liberado no mês de fevereiro de 2012.

A etapa 02 e 03, que trata da elaboração do SisGIG em si, está em atendimento a medida que os programas socioambientais são finalizados e disponibilizados no sistema. O SisGIG encontra-se atualmente em fase final de desenvolvimento, com 17 módulos concluídos, 12 em fase de homologação e 20 em processo de elaboração, sendo que desses já foram disponibilizados no ambiente *online* 17 programas no total.

Desta forma, é apresentado no Anexo 1, o cronograma atualizado do Subprograma de Sistema de Gerenciamento de Informações Georreferenciadas, considerando o cronograma inicialmente previsto, assim como as atividades realizadas até o mês de fevereiro de 2012 e as prevista para os próximos meses de finalização da implantação do Subprograma.

## 8. ATIVIDADES FUTURAS

Para os próximos 03 (três) meses estão previstos: (i) a finalização do desenvolvimento e da homologação dos programas socioambientais e a disponibilização completa do sistema *online*, incluído o manual do usuário e o Filtro Multicritério; (ii) a disponibilização das imagens de alta resolução no SisGIG, no formato .ecw, para os levantamentos aerofotogramétricos realizados nos anos de 2008 e 2011; (iii) o aumento de banda do atual 1Mb/s para 4Mb/s considerando o maior número de usuários que utilizarão o sistema; (iv) a realização do treinamento dos técnicos do IBAMA, das empresas contratadas responsáveis pela execução dos programas socioambientais e da ESBR, para utilização do sistema, carga dos bancos de dados e administração do sistema, respectivamente; (v) e a entrega ao IBAMA do banco de dados do Programa de Conservação da Fauna Silvestre no modelo solicitado na Informação Técnica (IT) nº 18/2011 elaborado pela Naturae.

A finalização deste Subprograma está prevista para o mês de maio de 2012, sendo previsto ainda período de um mês para complemento da carga de dados, homologação interna e ajustes finais.

## 9. CONCLUSÃO

A implantação do Subprograma de Sistema de Gerenciamento de Informações Georreferenciadas, com o desenvolvimento do SisGIG do AHE Jirau, tem se mostrado uma importante ferramenta de gestão dos dados gerados na execução dos 33 programas socioambientais do empreendimento, tanto no momento atual de estruturação e carga inicial dos bancos de dados, quanto ao longo de todo o processo de implantação e operação do AHE Jirau.

Contando com um sistema de fácil manutenção e atualização contínua dos dados cadastrados e com uma interface ágil, amigável e intuitiva para todos os públicos interessados, os resultados obtidos na execução dos 33 programas socioambientais estão sendo disponibilizados em um único sistema de consultas no SisGIG, em ambiente seguro, estável e de infraestrutura escalonável. As informações publicadas neste sistema estarão disponíveis em diferentes formatos para diferentes aplicações pelos atores envolvidos conforme a necessidade de consumo destas informações por cada um.

O processo de desenvolvimento iterativo e incremental adotado vem permitindo antecipar os processos de validação e carga de dados inicial dos programas à medida que os mesmos vão sendo



concluídos, garantindo maior agilidade nos processos internos de homologação e conseqüentemente liberação do acesso às informações já disponíveis através de releases sequenciais do sistema. O SisGIG encontra-se em fase final de desenvolvimento de sua estrutura e contará com a apresentação de todos os programas socioambientais previstos no PBA.

---

**Lucio Figueiredo Matias**

2003531084 - CREA

## Anexo 1

# Cronograma atualizado do Subprograma de Gerenciamento de Informações Georreferenciadas



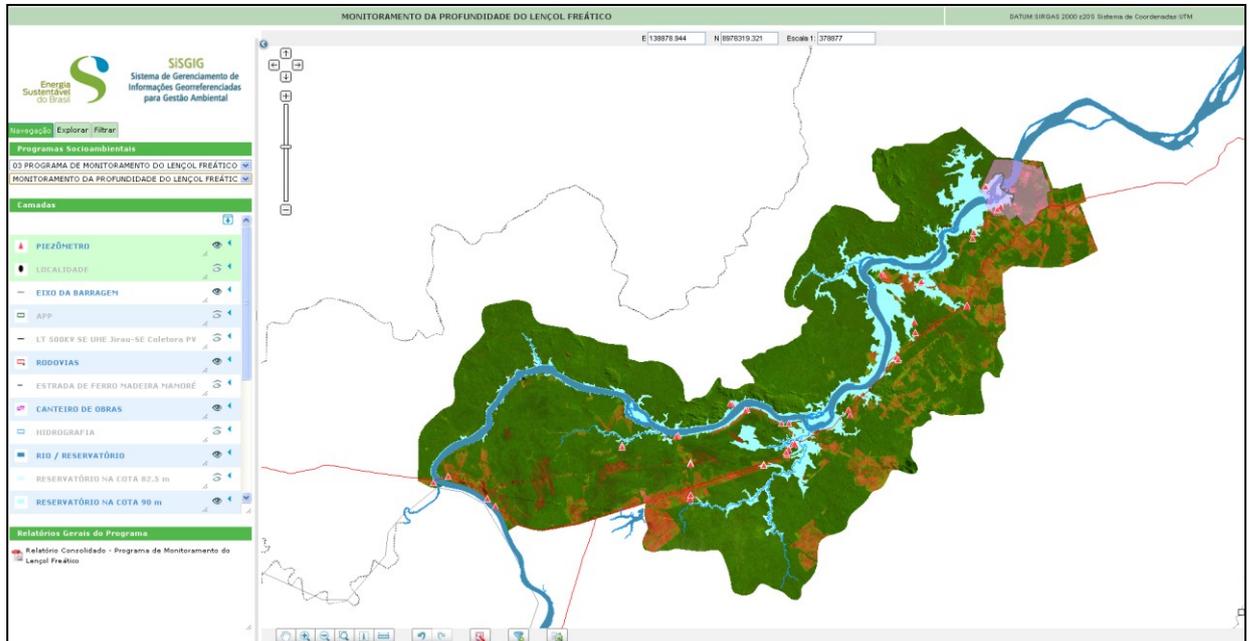


## Anexo 2

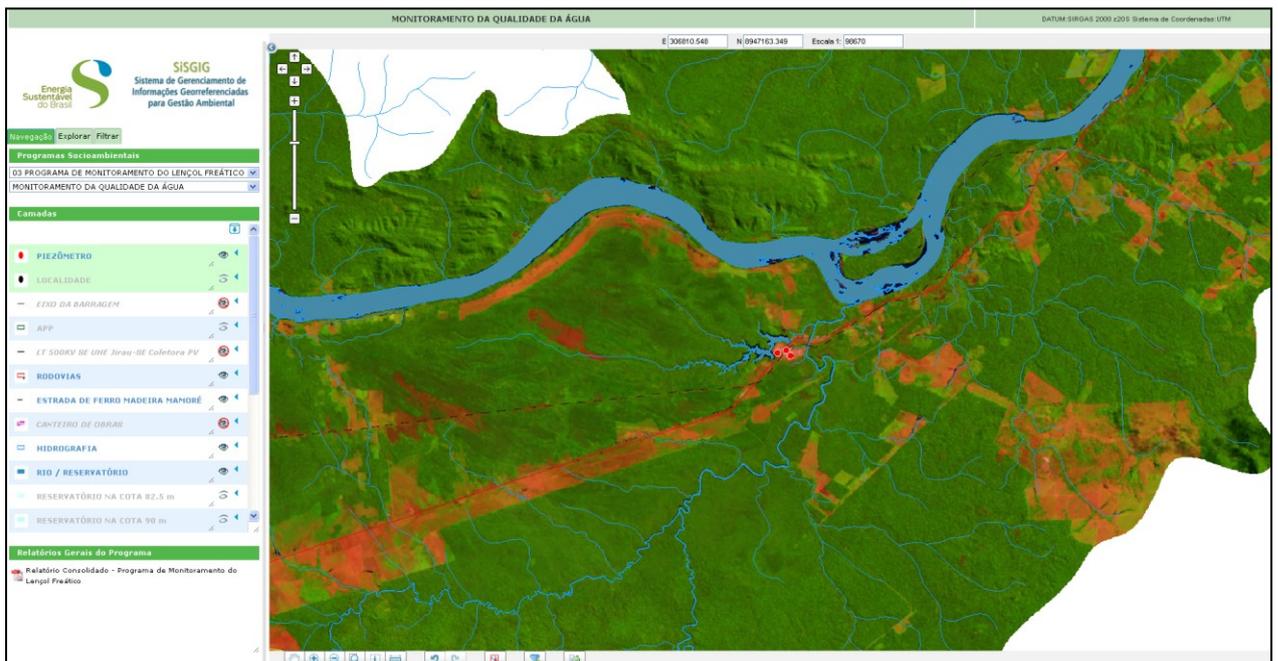
Imagem dos Programas Socioambientais  
com o Desenvolvimento Concluído

Programa de Monitoramento do Lençol Freático

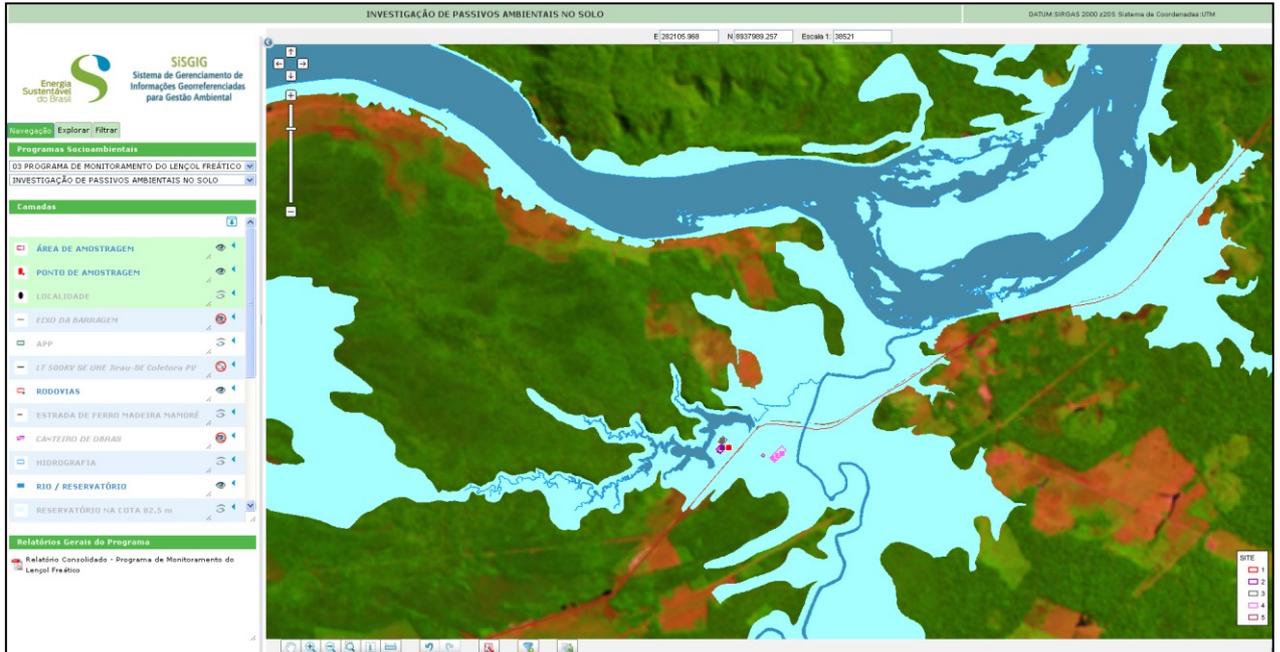
Subprograma de Monitoramento da Profundidade do Lençol Freático



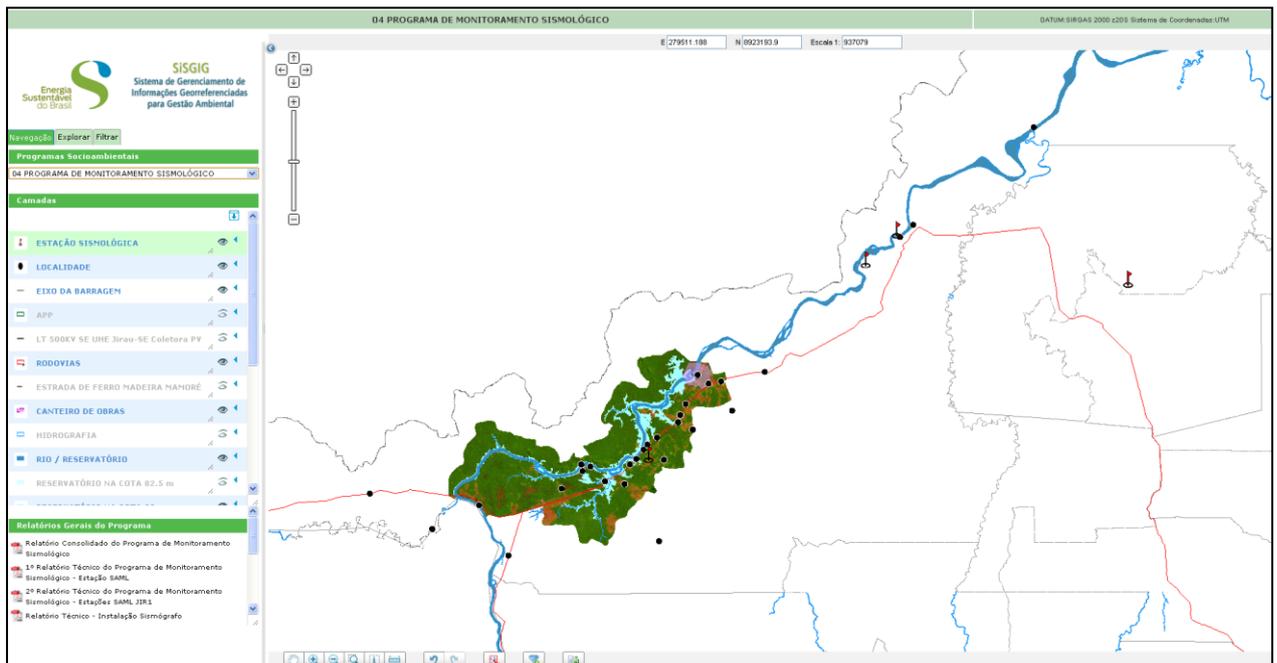
Subprograma de Monitoramento da Água



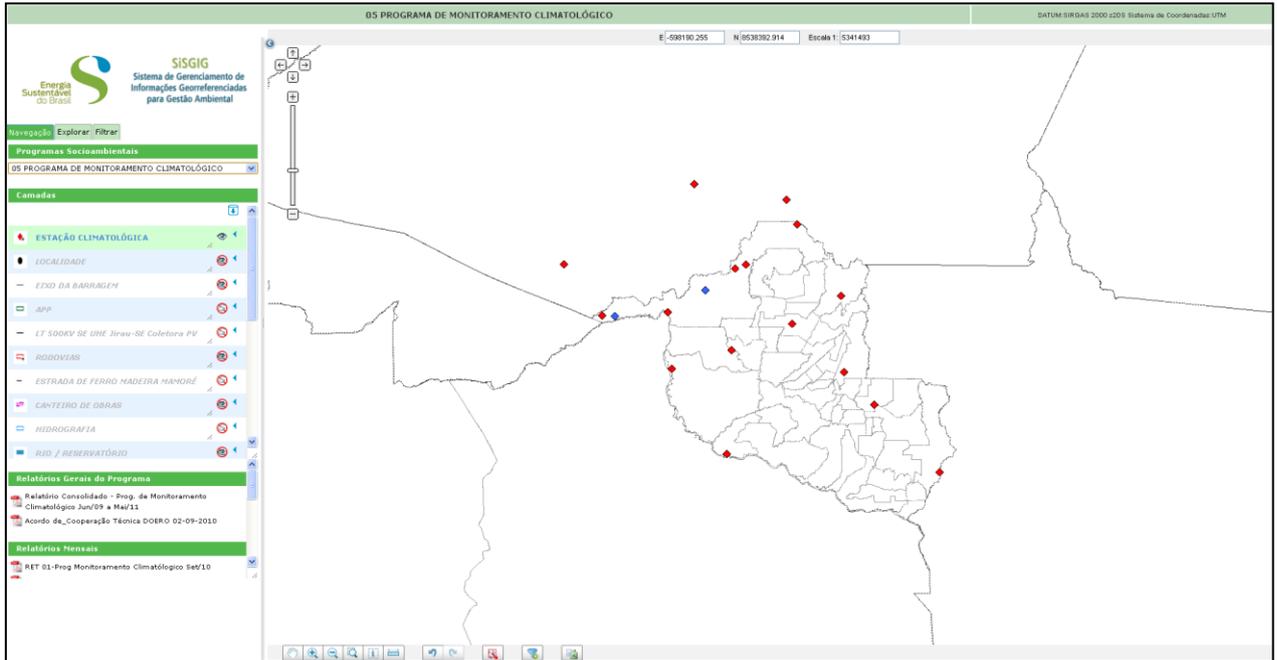
Subprograma de Investigação dos Passivos Ambientais em Alvos Localizados na Região Afetada pelo Reservatório do AHE Jirau



Programa de Monitoramento Sismológico

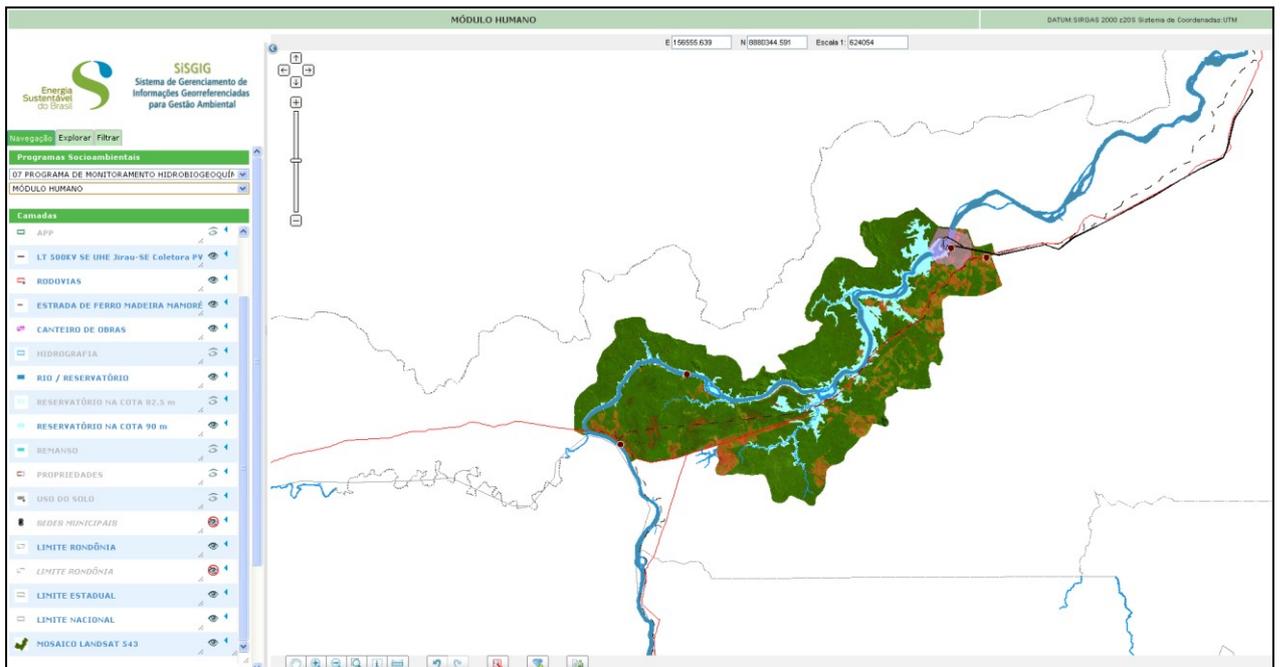


### Programa de Monitoramento Climatológico

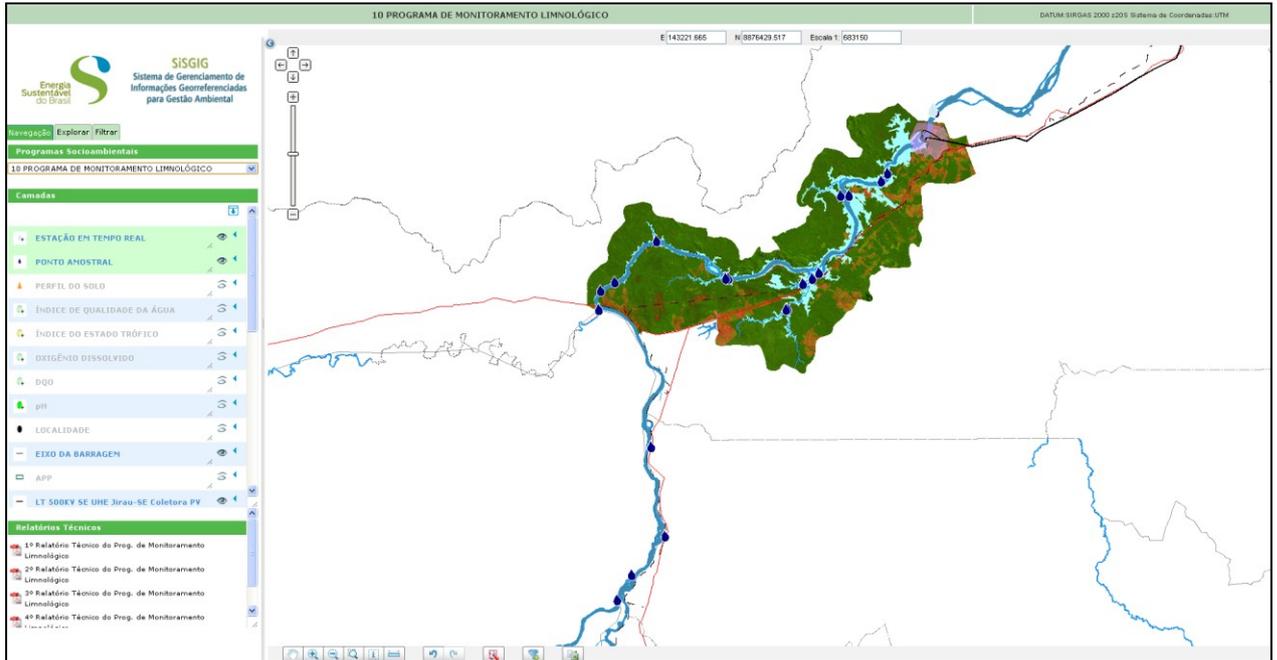


### Programa de Monitoramento Hidrobiogeoquímico

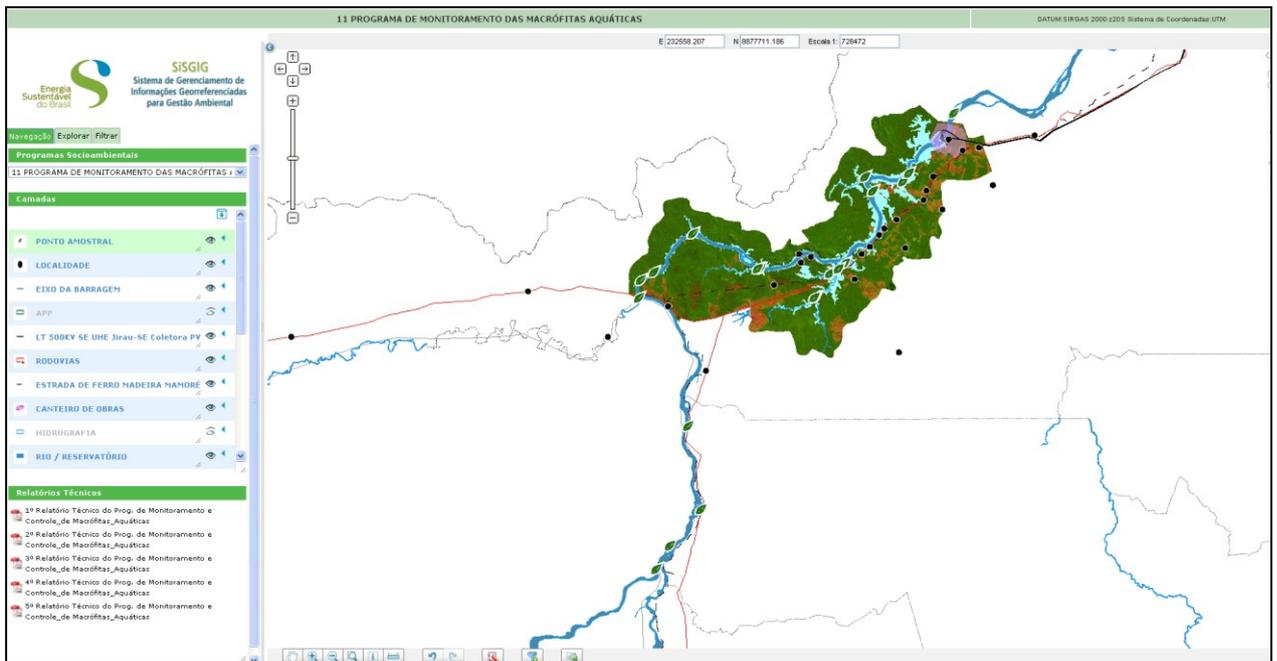
#### Módulo Humano



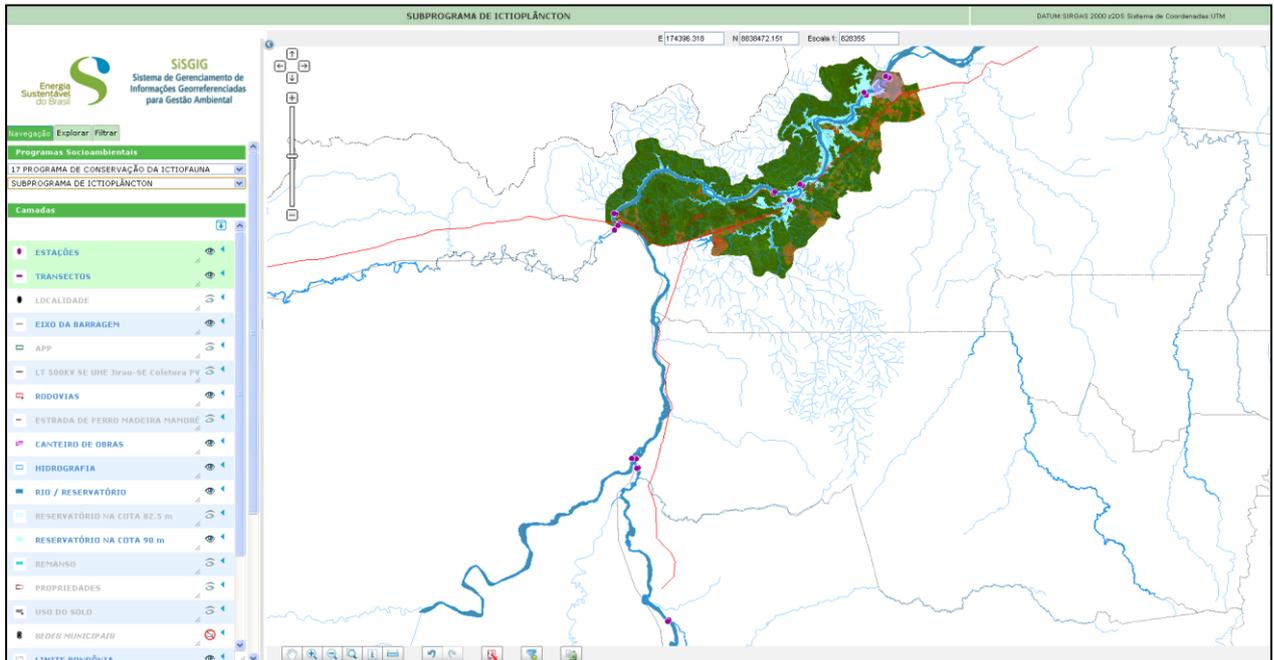
### Programa de Monitoramento Limnológico



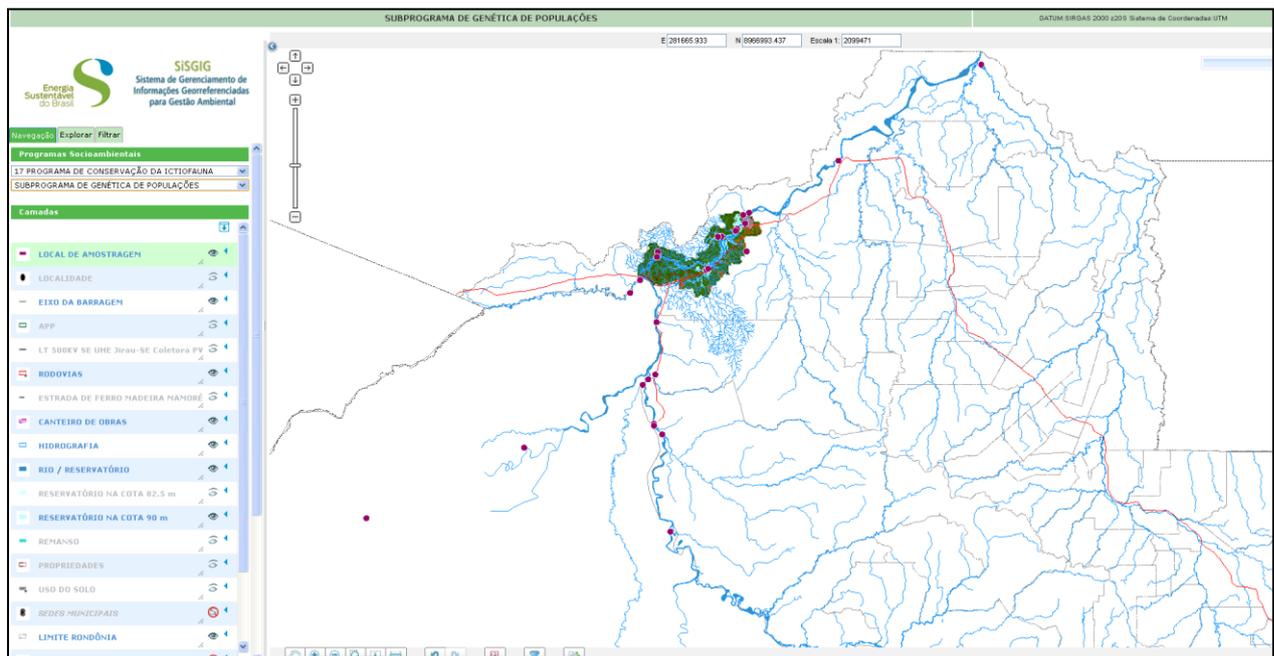
### Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas



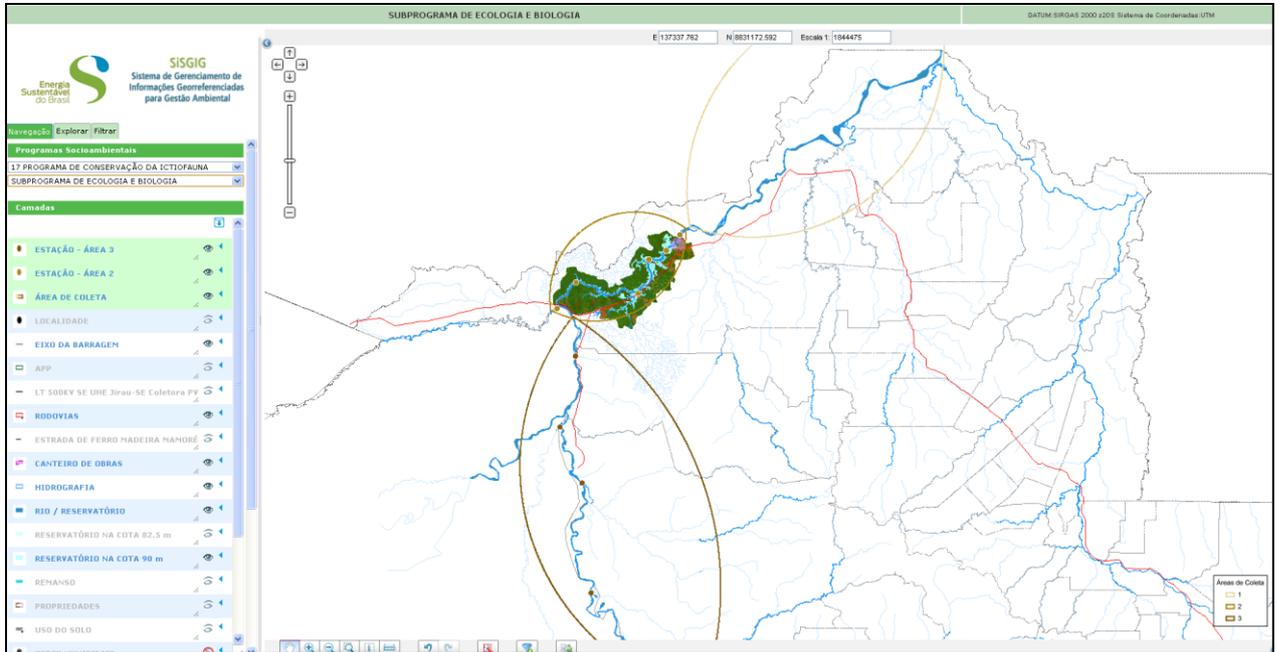
## Programa de Conservação da Ictiofauna Subprograma de Ictioplâncton



## Subprograma de Genética de Populações



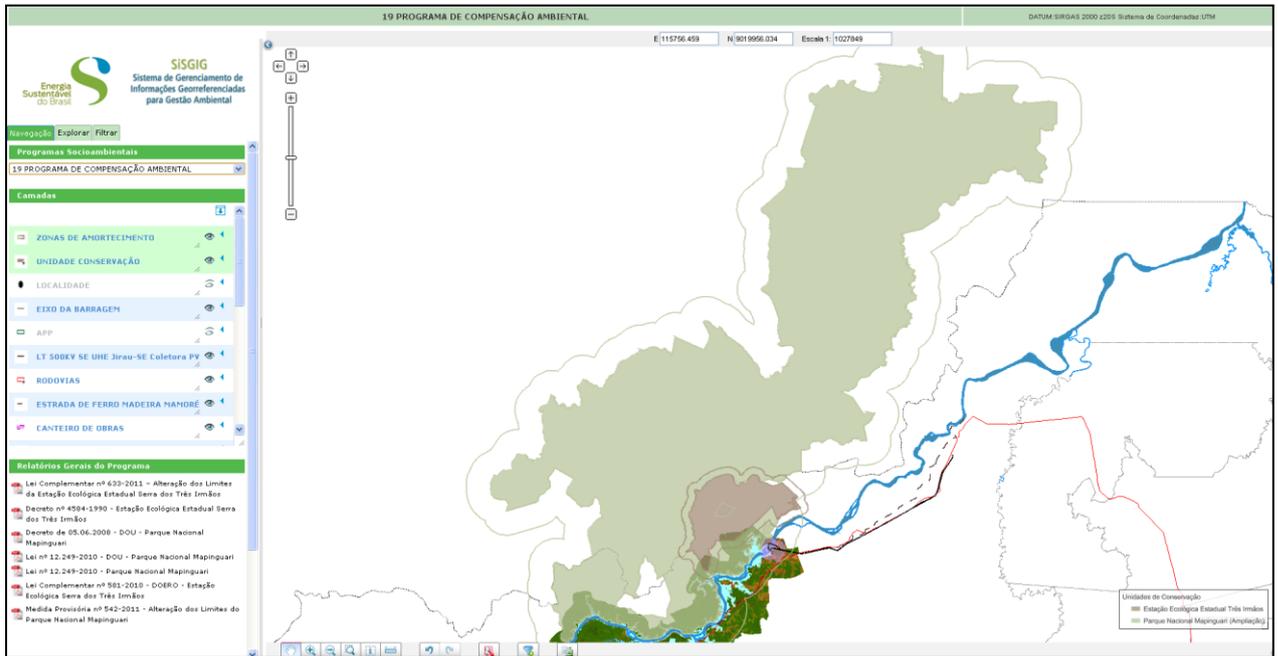
### Subprograma de Ecologia e Biologia



### Programa de Resgate e Salvamento da Ictiofauna

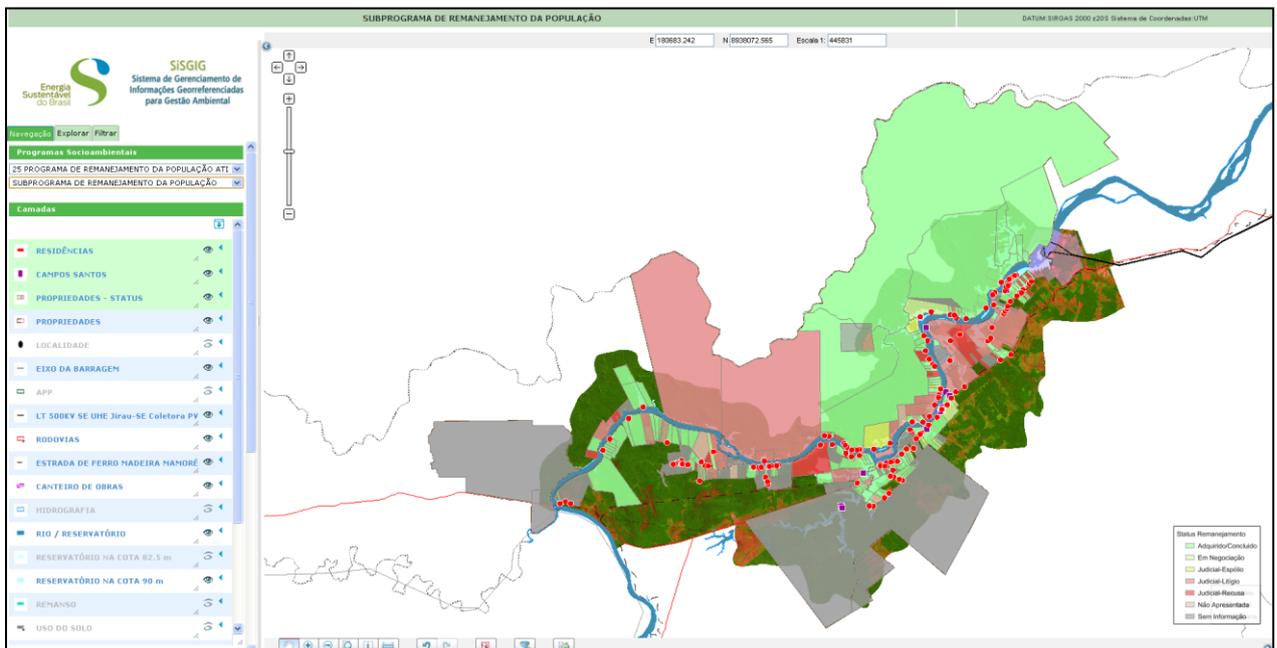


### Programa de Compensação Ambiental

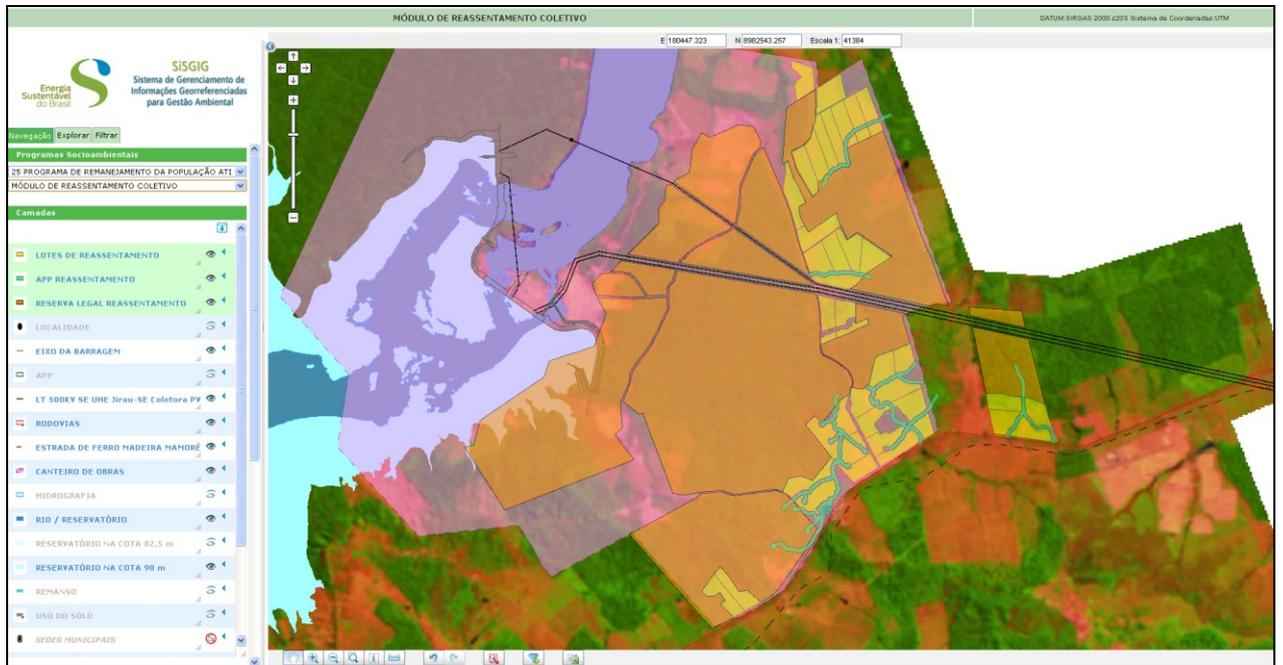


### Programa de Remanejamento da População Atingida

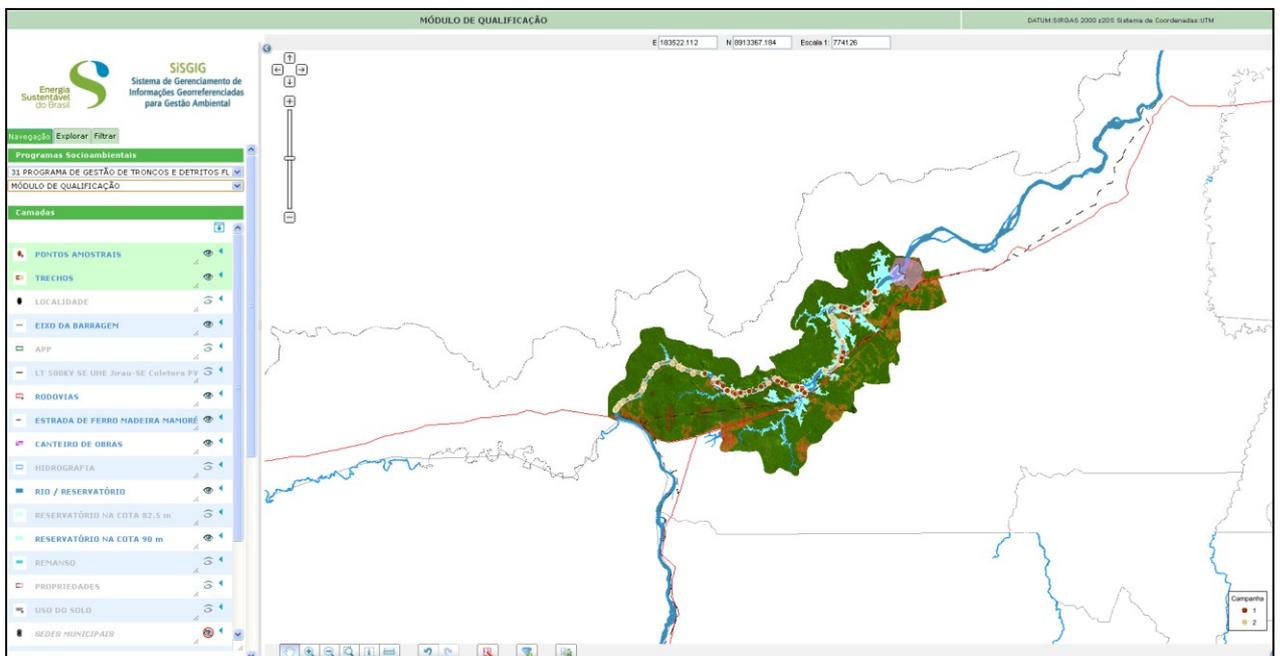
#### Subprograma de Remanejamento da População e informações dos Campos Santos



Módulo Reassentamento Coletivo



Programa de Gestão de Troncos e Detritos Flutuantes e Submersos  
Módulo de Campanha de Qualificação



### Módulo de Campanha de Quantificação

