

## **Gestão da Informação, em Ambiente SIG-Web, aplicada aos Documentos de Regularidade Ambiental em uma Empresa de Saneamento**

Lucas Meira Neves <sup>1</sup>  
Saad Miranda Silva Dos Santos <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escola de Engenharia Eletromecânica da Bahia – EEEMBA (Instituto de Qualificação Profissional – iQuali)  
Av. Joana Angélica, 1381. Nazaré, Salvador – BA, Brasil, CEP 40050-000  
lucasmneves@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Uesb  
Estrada do Bem Querer, km 4, Vitória da Conquista – BA, Brasil, CEP 45083-900  
saadmiranda@yahoo.com.br

**Abstract:** Advancements in geotechnologies, mainly Web-based geographic information systems (SIG-Web), have improved the information management process in many areas. A SIG-Web is an analysis tool that integrates advantages from visual data representation in traditional SIGs with good usability and fast dissemination enabled by Web-interfaces. The objective of this work is to present a discussion on the development of a Sig-Web for supporting management of environmental regularity information in projects and activities performed in Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A. – Embasa. We firstly gathered requirements that the system should comply with and identified the benefits that can be enabled by a SIG-Web. The requirements guided the development of a SIG-Web prototype. As result, this paper presents the discussion of main issues regarding management of environmental regularity documents, possible benefits of SIG-Web and other issues that should be considered during the development process of a SIG-Web for managing environmental information.

**Palavras-chave:** WEBGIS, SIG-Web, information management, gestão da Informação, environmental regularity documents, documentos de regularidade ambiental.

### **1. INTRODUÇÃO**

A análise de dados relacionados ao meio ambiente pressupõe uma série de informações e conhecimentos que podem ser trabalhados de forma mais objetiva, clara e eficiente com uso de novas tecnologias. Neste contexto, as geotecnologias têm se apresentado como uma importante ferramenta de geração, utilização e difusão de informações para diversos setores, tais como instituições de ensino e pesquisa, gestão ambiental, empresas concessionárias de serviços (telefonia fixa e celular, energia, gás, saneamento, rodovias), dentre outros.

No Departamento de Gestão Ambiental da Embasa, em particular no que diz respeito aos documentos de regularidade ambiental, pode-se observar a crescente necessidade de uma ferramenta de integração dos dados ambientais aos demais sistemas corporativos, devido a constante demanda dos diversos usuários de informações sobre os processos de licenciamento ambiental, outorga de uso de recursos hídricos e autorizações ambientais florestais dos empreendimentos e atividades da empresa.

A fim de contribuir com a temática em questão, este trabalho tem por objetivo apresentar e discutir o desenvolvimento de um protótipo SIG em ambiente Web, para uma gestão dinâmica e colaborativa do mapeamento das situações de regularidade ambiental dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

No esquema proposto, um sistema de informações geográficas (SIG) é responsável pela geração da informação espacial, esta é então alocada em um servidor de mapas para configuração e acesso aos mesmos via internet ou intranet, permitindo ao usuário acessar um layout simplificado e intuitivo dotado de mapa de localização geral, mapa da área desejada, botões de interação com o mapa que permitem aproximar, afastar, centralizar o mapa, solicitar informações, visualizar legendas relativas a cada plano de informação, além de buscar processos, fazer download e salvar os documentos disponibilizados.

Nesse sentido, o emprego dessa tecnologia como forma de favorecer a gestão das informações referentes aos documentos de regularidade ambiental, justifica-se como uma ferramenta relevante em ambientes corporativos, gerenciando prazos, portarias, vistorias e viabilizando o controle, acompanhamento e disponibilização das informações ambientais da empresa.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste item serão abordados conceitos pertinentes ao tema pesquisado com o intuito de fornecer subsídios para melhor compreendê-lo.

### **2.1. Interação SIG e Web como alternativa na Gestão da Informação**

O conceito de gestão da informação é amplo e pode compreender diversos aspectos. Para Barros (2004), o termo gestão da Informação representa o planejamento, a construção, a organização, a direção, o treinamento e o controle associados com a informação de qualquer natureza.

A constante evolução das geotecnologias, principalmente no tocante das aplicações SIG e da plataforma internet, tem fortemente aprimorado o processo de gestão da informação ambiental. O uso de um SIG em ambiente web funciona como uma ferramenta de análise visual e de interação com dados e informações geoespaciais na internet, integra a facilidade de interpretação da representação de dados visuais de um SIG à facilidade de uso e disseminação de informação de uma interface Web. Peng & Tsou (2003) aponta que o SIG-Web é um SIG distribuído através de uma rede de computadores para interagir, disseminar e comunicar informação geográfica na internet. Um SIG-Web é, portanto, um sistema que provê diferentes serviços SIG de análise e visualização de dados espaciais através da Web.

Segundo Dangermond (2005),

a integração entre SIG e Web permite replicar um banco de dados geográfico e sincronizar atualizações por meio da internet, permitindo diferentes organizações com diferentes localizações geográficas compartilhar e atualizar o mesmo banco de dados virtual, através de múltiplas cópias dos dados distribuídas.

De um modo mais amplo, Aragão (2009) indica as características de um Sig-Web:

Os SIG Webs são caracterizados por uma interface simples e intuitiva para a apresentação, manipulação e criação de mapas no ambiente Web. A facilidade de uso e a disponibilização de apenas um conjunto restrito de funcionalidades de fácil entendimento e assimilação por usuários não especialistas, levaram estes sistemas a uma grande aceitação por parte do público em geral, tornando-os o meio preferencial para a disseminação de dados geoespaciais.

A Figura 1, a seguir, ilustra a representação de um SIG-Web, utilizando, como exemplo, o Sistema Georreferenciado de Gestão Ambiental da Bahia – Geobahia. Na sua versão atual, o Geobahia tem sua interface como se pode ver apresentado parcialmente na figura. Os pontos azuis indicam a localização dos empreendimentos e atividades que possuem licença ambiental expedida pelo órgão ambiental estadual.

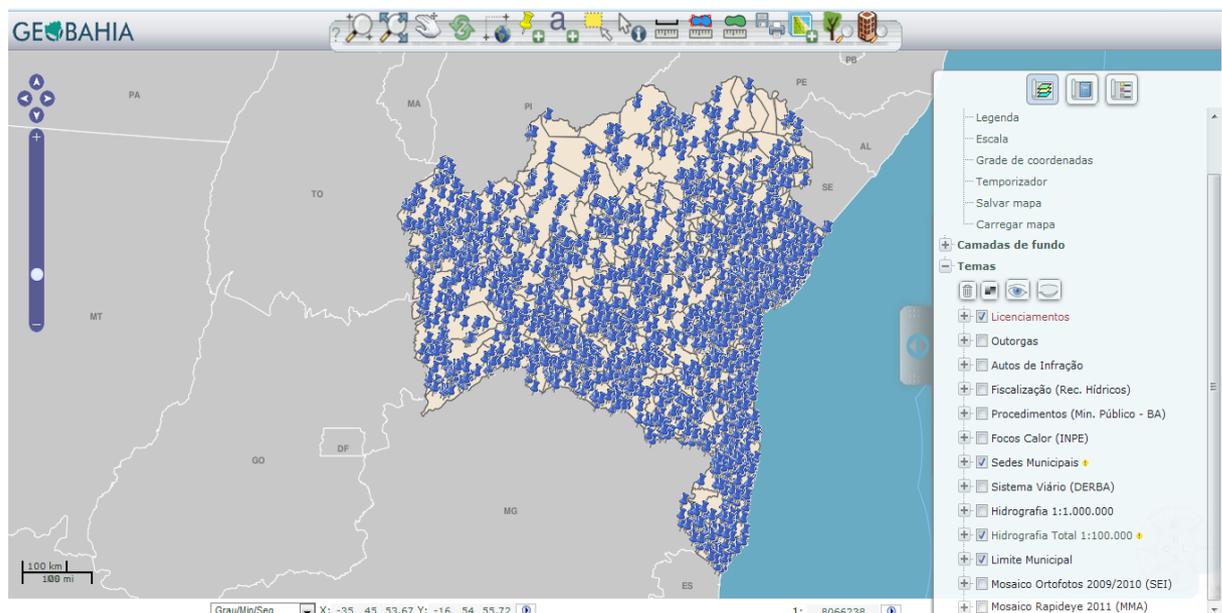


Figura 1. Tela com visualização da Interface do SIG-Web Geobahia. Mapa com consulta do licenciamento ambiental na Bahia. Fonte: Inema.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. Área de abrangência dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário

Propõe-se que as informações ambientais disponibilizadas com o desenvolvimento do SIG-Web sejam referentes aos sistemas cobertos pelos serviços da Embasa, cuja área de atuação está representada no mapa do estado da Bahia (Figura 2).

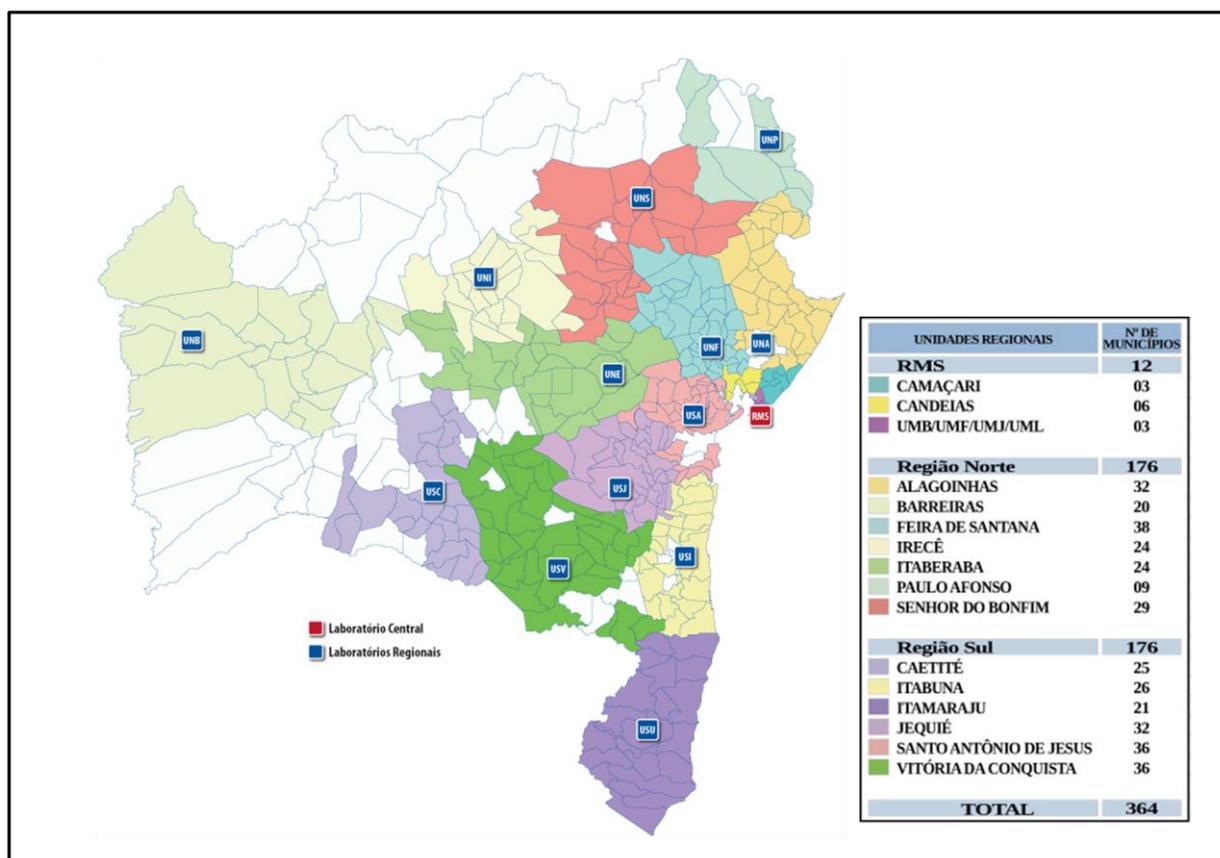


Figura 2 – Localização das áreas atendidas pela empresa. Fonte: Embasa.

Segundo o relatório de sustentabilidade de 2013 da Embasa,

a companhia opera 426 sistemas de abastecimento de água, distribuídos em 364 dos 417 municípios do Estado, dos quais 111 são sistemas integrados, atendem diversas localidades pertencentes a um ou mais municípios e 315 são locais. Através desses sistemas são atendidas 1.027 localidades com água tratada, e com esgotamento sanitário são operados 80 sistemas que atendem a 112 localidades no Estado.

Ainda de acordo com o relatório, “a Empresa descentraliza suas ações por meio de 19 Unidades Regionais sendo 13 Unidades no interior do Estado e seis Unidades na Região Metropolitana de Salvador”.

Neste contexto espacial das áreas atendidas pela empresa, cabe salientar a atuação da Agência Nacional de Águas – ANA, autarquia federal vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, responsável pelas outorgas de direito de uso de recursos hídricos de domínio da União; e do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – Inema, autarquia estadual vinculada à Secretaria Estadual do Meio Ambiente da Bahia, responsável, entre outros processos e atos administrativos ambientais em nível estadual, pelos procedimentos de licenciamento ambiental, outorga de uso de recursos hídricos e autorizações ambientais florestais.

### 3.2. Materiais e métodos

As referências bibliográficas foram obtidas por meio de consultas à Internet, livros e publicações referentes ao assunto e a área de estudo, além de mapas, destacando os aspectos ambientais das áreas dos empreendimentos. As informações correspondentes ao licenciamento ambiental, outorga de uso de recursos hídricos e autorizações ambientais florestais dos empreendimentos foram obtidas através de consultas aos arquivos da empresa.

Uma vez que este modelo de sistema visa ser integrado à gestão ambiental da empresa, o contato com técnicos e gestores da área de Geoprocessamento e de Meio Ambiente foi imprescindível para melhor compreensão desta ferramenta. Tendo em vista que uma das expectativas do presente trabalho está relacionada ao desenvolvimento de um SIG-Web que se mostre útil ao processo de gestão da informação, é razoável entender que isto só poderá ocorrer a partir da contribuição dos que atuam com os instrumentos envolvidos na presente pesquisa.

Por meio de consultas e observações *in loco* da rotina dos usuários de informações foram estabelecidos os requisitos necessários e demandas a serem supridas pelo sistema, bem como quais seriam os potenciais benefícios do uso desta ferramenta.

Os dados que compõem o trabalho foram escolhidos em função das informações solicitadas pelos diversos setores externos ao Departamento de Gestão Ambiental da Embasa, tais como as unidades socioambientais responsáveis por acompanhar o cumprimento de condicionantes ambientais; os setores de obra e de operação que requerem a regularização ambiental a fim de atender as solicitações documentais no caso de uma possível fiscalização do órgão ambiental competente; os setores responsáveis pelas negociações com agentes financiadores, além de outros interessados.

Neste contexto, são três os documentos mais solicitados pelos usuários de informações ambientais e que deverão servir como base de dados para o desenvolvimento do SIG-Web: licença ambiental, incluindo o tipo de licença, o tipo de sistema (abastecimento de água ou esgotamento sanitário), as unidades atendidas, o prazo de validade da licença e suas condicionantes ambientais; outorga de uso de recursos hídricos, incluindo a bacia hidrográfica, as unidades atendidas, o tipo de outorga (superficial ou subterrânea), o tipo de sistema (abastecimento de água ou esgotamento sanitário), vazão outorgada, as condicionantes ambientais, o prazo de vigência da outorga, o ponto de captação de água e/ou de lançamento de efluentes e o domínio de gestão do manancial (União ou Estado); e os processos florestais, tais como Autorização de Supressão de Vegetação – ASV e Declaração de Intervenção em Área de Preservação Permanente, incluindo o tipo de sistema, a localização, o prazo de validade e, no caso da ASV, as suas condicionantes ambientais. A necessidade de aprimorar o controle e disseminação desses dados serviu para direcionar o propósito do trabalho.

De posse dessas informações, após a coleta e padronização dos dados adquiridos por meio de consultas aos arquivos da empresa, pretende-se que os mesmos sejam processados com o auxílio de uma ferramenta SIG para a geração das informações geográficas. Em seguida, propõe a utilização de um servidor de mapas baseado em software livre para o desenvolvimento do portal SIG-Web e posterior publicação das informações por meio da Internet ou Intranet. O servidor de mapas será o componente responsável por realizar a leitura dos dados geográficos e efetuar a operação específica requisitada pelo cliente, convertendo o resultado desta operação em uma imagem apresentada ao cliente, conforme ilustrado de forma simplificada no diagrama da figura 3.

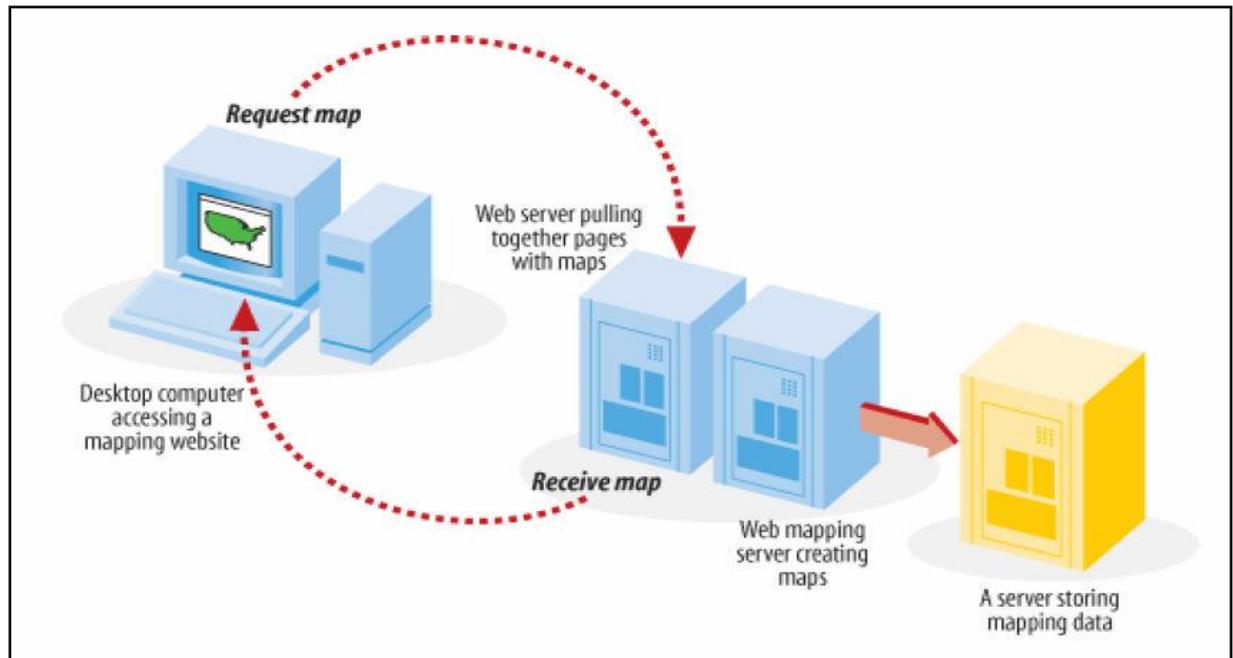


Figura 3 – Esquema de comunicação entre um computador remoto (cliente HTTP) e um servidor de mapas contendo aplicações SIG-Web. Fonte: MITCHELL (2005).

Com o implemento dessas tecnologias, a rede corporativa da Embasa poderá consultar aos dados por qualquer navegador web, permitindo ao usuário acessar um layout simplificado e intuitivo dotado de mapa de localização geral, mapa da área desejada, botões de interação com o mapa que permitem aproximar, afastar, centralizar o mapa, solicitar informações, visualizar legendas relativas a cada plano de informação, além de buscar processos, fazer download e salvar os documentos disponibilizados.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

#### **3.1. Proposta de gerenciamento dos documentos de regularidade ambiental através da utilização de um SIG-Web**

Diversas questões podem ser solucionadas, ou minimizadas, com o uso de ferramentas adequadas que integram diferentes funções para a gestão da informação, como é o caso das aplicações SIG-Web.

O Departamento de Gestão Ambiental da Embasa tem entre suas atribuições efetivar junto aos órgãos competentes os trâmites administrativos referentes aos procedimentos de licenciamento ambiental, outorga de uso de recursos hídricos e autorizações ambientais florestais dos empreendimentos e atividades da empresa. A dinâmica e a complexidade dos procedimentos ambientais nos empreendimentos e atividades de saneamento requerem o controle e a atualização constante destas informações. Dentro do cenário atual, não existe uma gestão geoinformacional da documentação comprobatória de regularidade ambiental que permita uma maior integração com setores externos ao departamento. O controle e acompanhamento dos documentos de regularidade ambiental dos empreendimentos e atividades ainda se restringem a planilhas eletrônicas (Figuras 3, 4 e 5) e pastas físicas com documentos relacionados aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário; quando alguma informação é solicitada, esta é enviada através de e-mails ou correspondências físicas.

No entanto, esta forma de comunicação é considerada pouco eficiente, pois além de não atender satisfatoriamente a crescente demanda por informações, oferece problemas como a necessidade de reenvio de arquivos e um maior consumo de papel, eletricidade, recursos humanos e materiais.

A180      Ilha de Maré SES

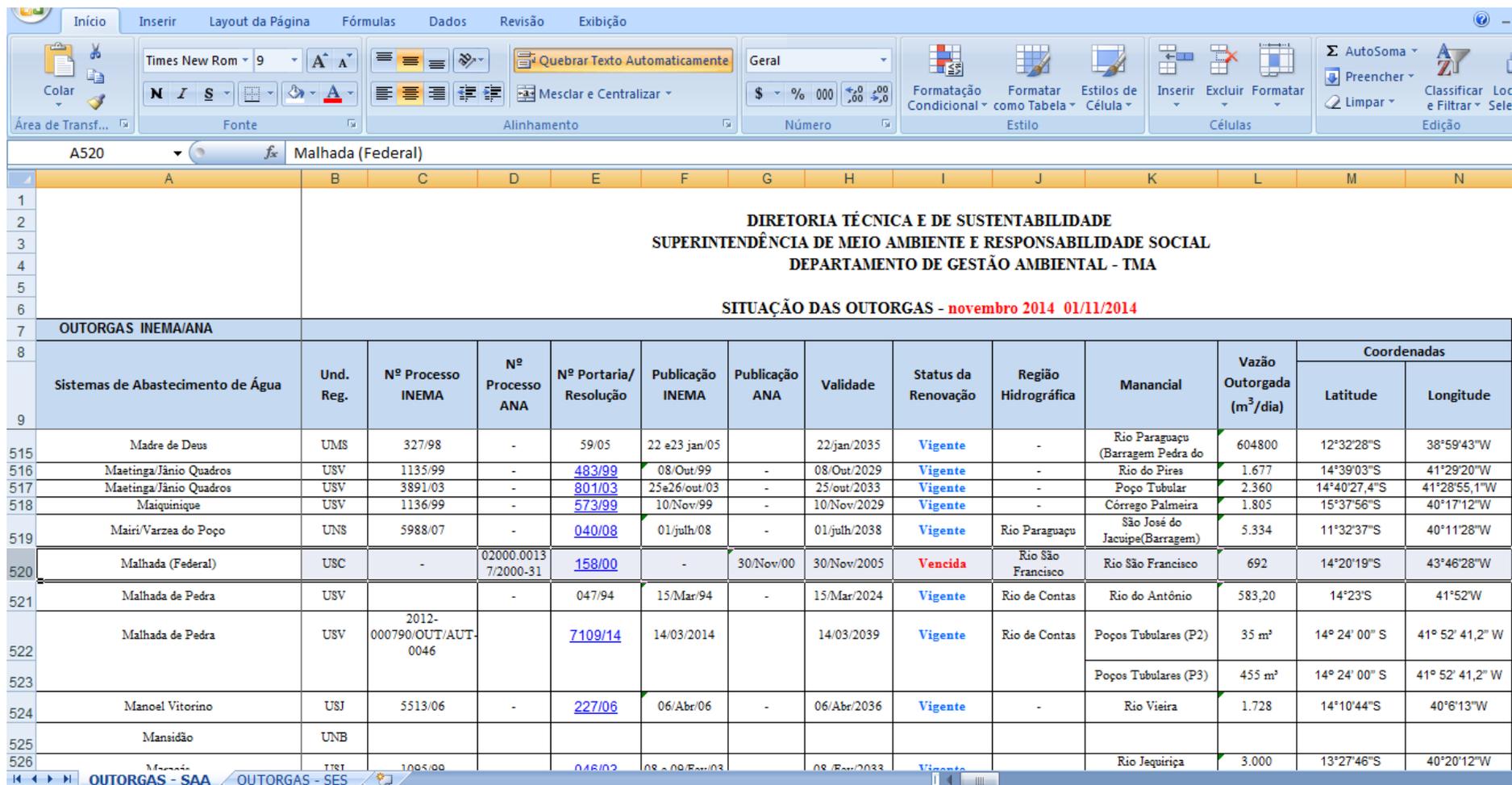
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E RESPONSABILIDADE SOCIAL**  
**DEPARTAMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL - TMA**  
**SITUAÇÃO DAS LICENÇAS AMBIENTAIS - Novembro/2014**

LICENÇAS CONCEDIDAS CEPRAM/ INEMA/ IBAMA

DISCRIMINAÇÃO	UNIDADE REGIONAL	DEPT. OBRAS	UNIFICADA/ SIMPLIFICADA			LOCALIZAÇÃO/ PRÉVIA			INSTALAÇÃO			OPERAÇÃO			ALTERAÇÃO	
			Nº Portaria	Data Publicação	Data Vencimento	Nº Portaria	Data Publicação	Data Vencimento	Nº Portaria	Data Publicação	Data Vencimento	Nº Resolução / Portaria	Data Publicação	Data Vencimento	Nº Portaria	Data Publicação
Ilha de Maré SES		MX							<a href="#">8024 PPV da P.13.128</a>	01/08/2014	01/08/2018					
Ilha de Maré SES	UMS	MX							<a href="#">P-1070</a>	25/09/2011	25/09/2015					
Ipirá (*) SES	UNE	NX				R-2247	24/02/2000	24/02/2002	<a href="#">P- 1583</a>	01/12/2011	01/12/2015					
Irajuba SES	UNJ	NX	<a href="#">P- 2162</a>	28/02/2012	28/02/2015											
Iraquara - SES	UNE	NX	<a href="#">P- 2161</a>	28/02/2012	28/02/2015											
Irecê - SES	UNI	NX				<a href="#">5641</a>	20/08/2013	20/08/2017	<a href="#">7387</a>	30/04/2014	30/04/2020					
Itajú do Colônia SES	USI	SX	P-12.022	22/12/2009	22/12/2012	R-3283	08/06/2004	08/06/2008	P-5332	24/03/2005	24/03/2009	<a href="#">P- 5503</a>	24/07/2013	24/07/2017		
Itambé/Catolezinho SIAA	USV	SX	<a href="#">P- 2141</a>	28/02/2012	28/02/2015											

Situação do Licenciamento

Figura 3. Tela da Planilha com visualização dos dados de acompanhamento do Licenciamento ambiental (Os dados desta tabela foram alterados a fim de manter a integridade das informações da Embasa).

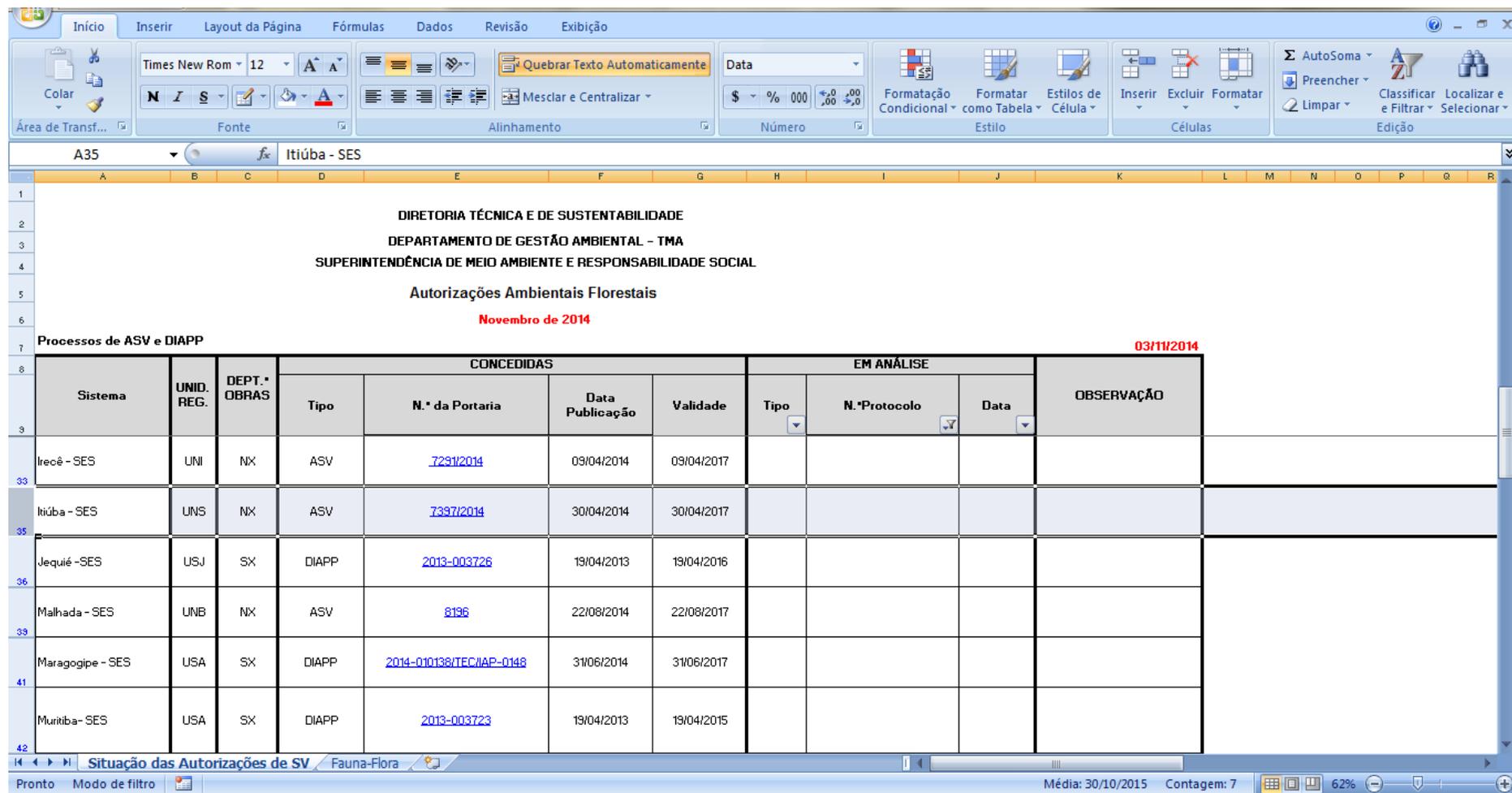


A520 Malhada (Federal)

**DIRETORIA TÉCNICA E DE SUSTENTABILIDADE**  
**SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E RESPONSABILIDADE SOCIAL**  
**DEPARTAMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL - TMA**  
**SITUAÇÃO DAS OUTORGAS - novembro 2014 01/11/2014**

	Sistemas de Abastecimento de Água	Und. Reg.	Nº Processo INEMA	Nº Processo ANA	Nº Portaria/ Resolução	Publicação INEMA	Publicação ANA	Validade	Status da Renovação	Região Hidrográfica	Manancial	Vazão Outorgada (m <sup>3</sup> /dia)	Coordenadas	
													Latitude	Longitude
515	Madre de Deus	UMS	327/98	-	59/05	22 e23 jan/05		22/jan/2035	Vigente	-	Rio Paraguaçu (Barragem Pedra do	604800	12°32'28"S	38°59'43"W
516	Maetinga/Jânio Quadros	USV	1135/99	-	<a href="#">483/99</a>	08/Out/99	-	08/Out/2029	Vigente	-	Rio do Pires	1.677	14°39'03"S	41°29'20"W
517	Maetinga/Jânio Quadros	USV	3891/03	-	<a href="#">801/03</a>	25e26/out/03	-	25/out/2033	Vigente	-	Poço Tubular	2.360	14°40'27,4"S	41°28'55,1"W
518	Maiquinique	USV	1136/99	-	<a href="#">573/99</a>	10/Nov/99	-	10/Nov/2029	Vigente	-	Córrego Palmeira	1.805	15°37'56"S	40°17'12"W
519	Mairi/Varzea do Poço	UNS	5988/07	-	<a href="#">040/08</a>	01/julh/08	-	01/julh/2038	Vigente	Rio Paraguaçu	São José do Jacuipa(Barragem)	5.334	11°32'37"S	40°11'28"W
520	Malhada (Federal)	USC	-	02000.0013 7/2000-31	<a href="#">158/00</a>	-	30/Nov/00	30/Nov/2005	Vencida	Rio São Francisco	Rio São Francisco	692	14°20'19"S	43°46'28"W
521	Malhada de Pedra	USV		-	047/94	15/Mar/94	-	15/Mar/2024	Vigente	Rio de Contas	Rio do Antônio	583,20	14°23'S	41°52'W
522	Malhada de Pedra	USV	2012- 000790/OUT/AUT- 0046		<a href="#">7109/14</a>	14/03/2014		14/03/2039	Vigente	Rio de Contas	Poços Tubulares (P2)	35 m <sup>3</sup>	14° 24' 00" S	41° 52' 41,2" W
523											Poços Tubulares (P3)	455 m <sup>3</sup>	14° 24' 00" S	41° 52' 41,2" W
524	Manoel Vitorino	USJ	5513/06	-	<a href="#">227/06</a>	06/Abr/06	-	06/Abr/2036	Vigente	-	Rio Vieira	1.728	14°10'44"S	40°6'13"W
525	Mansidão	UNB												
526	Mansidão	UNB	1095/99		<a href="#">016/02</a>	08 e 09/Fev/03		08/Fev/2033	Vigente		Rio Jequiriça	3.000	13°27'46"S	40°20'12"W

Figura 4. Tela da Planilha com visualização dos dados de acompanhamento dos processos de outorga do direito de uso dos recursos hídricos (Os dados desta tabela foram alterados a fim de manter a integridade das informações da Embasa).



DIRETORIA TÉCNICA E DE SUSTENTABILIDADE  
 DEPARTAMENTO DE GESTÃO AMBIENTAL - TMA  
 SUPERINTENDÊNCIA DE MEIO AMBIENTE E RESPONSABILIDADE SOCIAL  
 Autorizações Ambientais Florestais  
 Novembro de 2014

Processos de ASV e DIAPP 03/11/2014

Sistema	UNID. REG.	DEPT. OBRAS	CONCEDIDAS				EM ANÁLISE			OBSERVAÇÃO
			Tipo	N.º da Portaria	Data Publicação	Validade	Tipo	N.º Protocolo	Data	
Irecê - SES	UNI	NX	ASV	<a href="#">7231/2014</a>	09/04/2014	09/04/2017				
Itiúba - SES	UNS	NX	ASV	<a href="#">7337/2014</a>	30/04/2014	30/04/2017				
Jequié - SES	USJ	SX	DIAPP	<a href="#">2013-003726</a>	19/04/2013	19/04/2016				
Malhada - SES	UNB	NX	ASV	<a href="#">8136</a>	22/08/2014	22/08/2017				
Maragogipe - SES	USA	SX	DIAPP	<a href="#">2014-010138/TEC/JAP-0148</a>	31/06/2014	31/06/2017				
Muritiba - SES	USA	SX	DIAPP	<a href="#">2013-003723</a>	19/04/2013	19/04/2015				

Figura 5. Tela da Planilha com visualização dos dados de acompanhamento dos processos de autorizações ambientais florestais (Os dados desta tabela foram alterados a fim de manter a integridade das informações da Embasa).

Diante das colocações acima, o desenvolvimento de um SIG-Web apresenta-se como uma alternativa aos métodos atuais de controle, acompanhamento e disponibilização dos documentos de regularidade ambiental dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da empresa. Neste sentido, um potencial benefício do desenvolvimento da ferramenta é a possibilidade de disponibilização dos dados a partir de mapas interativos, propiciando ao usuário do sistema uma visão espacial e contextualizada das informações, o que um simples texto ou tabelas não podem oferecer, pois a integração do conteúdo na forma de mapas viabiliza uma melhor compreensão de como estes dados se distribuem no espaço geográfico, favorecendo assim um entendimento mais claro da realidade expressa por meio destes. Além disso, com essas informações integradas em um SIG-Web, é possível ter um maior controle dos documentos de regularidade ambiental dos empreendimentos e atividades, fornecendo assim parâmetros para um maior rigor na gestão da informação.

### **3.2. Apresentação do protótipo de SIG-Web**

O desenvolvimento do protótipo de SIG-Web para o mapeamento dos documentos de regularidade ambiental referentes aos empreendimentos e atividades da empresa envolveu necessariamente o conhecimento e empenho de técnicos e gestores das áreas de Geoprocessamento e de Meio Ambiente.

Atualmente a ferramenta encontra-se em fase de desenvolvimento, porém os primeiros testes realizados com as portarias de licenças ambientais dos sistemas do município de Salvador mostraram-se bastante favoráveis, conforme pode ser visto na Figura 7. Em um momento posterior, pretende-se inserir no sistema os documentos comprobatórios de regularidade ambiental dos processos de outorga de uso de recursos hídricos e autorizações ambientais florestais dos empreendimentos e atividades da empresa.

Visto que o foco do trabalho não é detalhar o conteúdo técnico do desenvolvimento do SIG-Web, as questões referentes à linguagem de programação e estruturas do sistema não serão discutidas. Pretende-se mostrar um protótipo de SIG-Web que disponibilize funções que favoreçam o gerenciamento das informações sobre a situação de regularidade ambiental dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário da empresa, para isso, os itens seguintes expõe essa proposta. Neste item serão apresentadas algumas telas para ilustrar o protótipo de SIG-Web de modo que se entenda melhor o sistema proposto.

#### **3.2.1. Interface do SIG-Web**

Para a interface do sistema, buscou-se apresentar um ambiente de fácil interatividade, de modo a permitir que um usuário sem conhecimentos aprofundados em geotecnologias tenha condições de analisar as informações que deseja conhecer e que estão disponíveis no sistema.

Em relação à descrição da interface, conforme apresentado na Figura 6, observa-se que na parte central da tela encontra-se o mapa do Estado da Bahia; ainda na parte central, ao lado direito da seção do mapa é possível observar uma barra dinâmica de zoom, que ao ser movimentado para cima faz o “zoom in” e para baixo o “zoom out”, implicando no aumento ou diminuição da área visível do mapa e influenciando diretamente na mudança do nível de detalhamento; no canto inferior esquerdo temos a barra de escala e embaixo as coordenadas do cursor no mapa; no canto superior esquerdo temos a escala e a caixa de busca; no canto direito está a tabela de conteúdos, nesse ícone é possível acessar as camadas disponíveis no

SIG-Web com a lista dos temas representados e as respectivas legendas, os vários níveis podem ser ativados ou desativados marcando ou desmarcando a caixa, pode expandir ou contrair os temas clicando no sinal menos ( - ) ou mais ( + ); na parte inferior direita é um mapa de referência que é realçada com uma caixa vermelha correspondendo a porção de território exibido no mapa, a área visualizada pode ser modificada arrastando o retângulo para a posição desejada. Localizada entre a seção do mapa e a seção de camadas está disposta verticalmente a barra de comandos. Para ativar uma operação, clique sobre o botão. A imagem de cada botão faz referência à sua função, e ao se posicionar o ponteiro do mouse sobre ele, aparecerá uma breve descrição da sua funcionalidade.

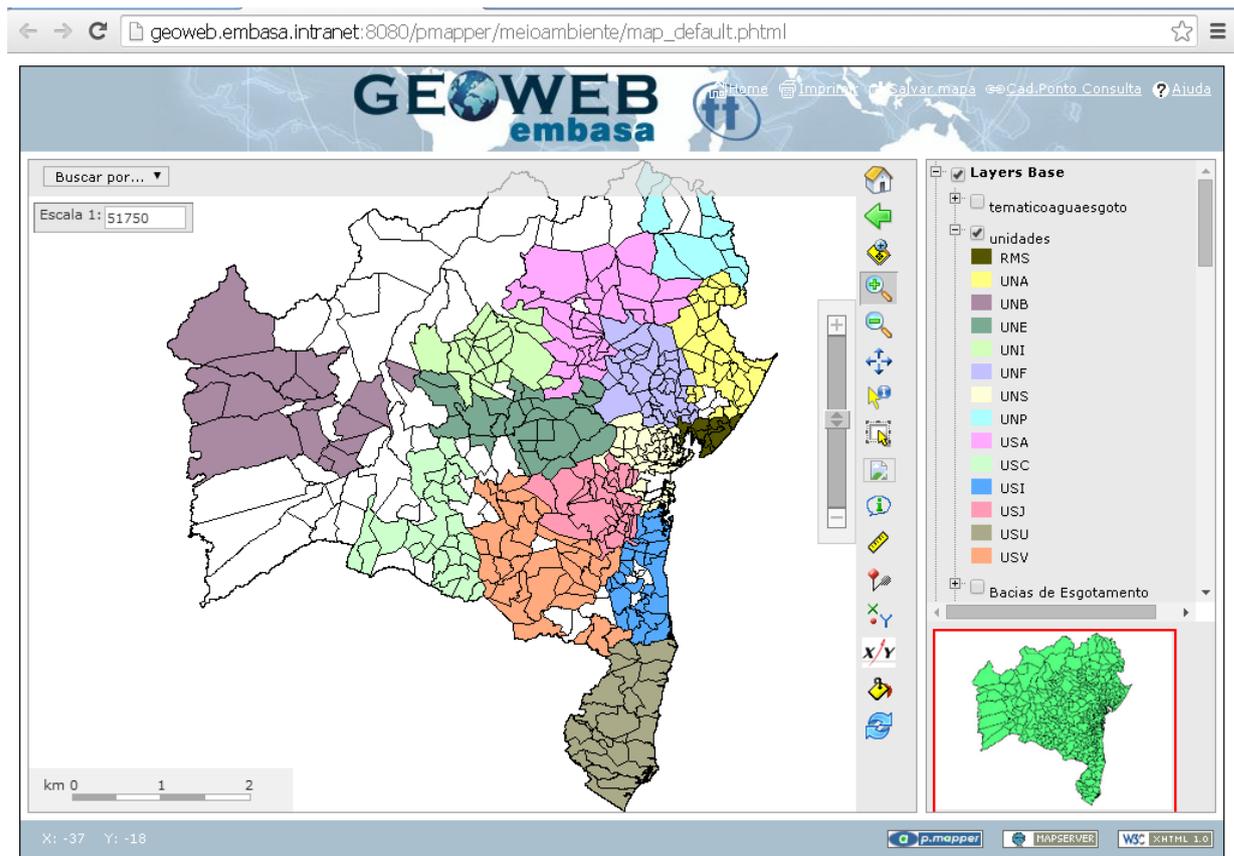


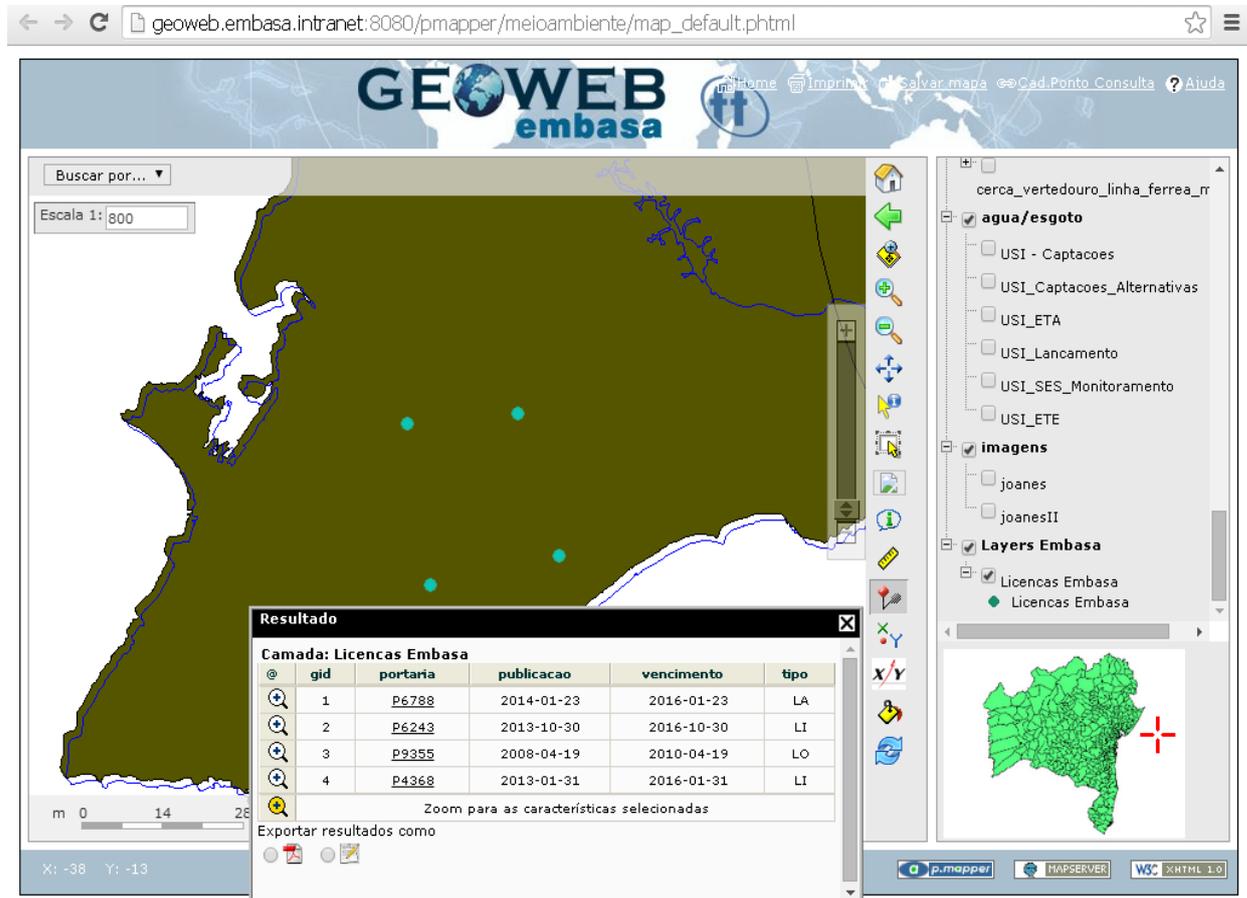
Figura 6. Tela com visualização da Interface gráfica do protótipo de SIG-Web. Fonte: Embasa.

### 3.2.1. Consulta sobre a situação do licenciamento ambiental

O Licenciamento Ambiental é um instrumento da Política Nacional de Meio Ambiente instituído pela Lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981, de caráter preventivo de proteção ao meio ambiente, estruturado em torno de procedimentos administrativos que tratam da localização, instalação, ampliação, alteração e operação de empreendimentos e atividades que utilizam os recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental.

O sistema proposto permite que sejam lançadas informações referentes ao licenciamento ambiental, tais como, o número da portaria da licença ambiental, a data de publicação, a data de vencimento e o tipo de licença ambiental. O diagrama ilustrado na Figura 7 apresenta a

descrição dos tipos de consulta que o usuário pode realizar. Uma das atividades envolve a consulta ao mapa, o qual permite a visualização das informações relacionadas ao ponto indicado no mapa. Nesse caso, o usuário pode realizar visualizações e downloads das portarias disponibilizadas.



The screenshot shows the GEOWEB embasa web application interface. The main map area displays a green-shaded region representing the municipality of Salvador. A search bar at the top left contains the text "Buscar por...". Below it, the scale is set to "Escala 1: 800". A "Resultado" (Result) window is open, displaying a table of environmental licenses. The table has columns for "gid", "portaria", "publicacao", "vencimento", and "tipo". The data rows are as follows:

gid	portaria	publicacao	vencimento	tipo
1	<a href="#">P6788</a>	2014-01-23	2016-01-23	LA
2	<a href="#">P6243</a>	2013-10-30	2016-10-30	LI
3	<a href="#">P9355</a>	2008-04-19	2010-04-19	LO
4	<a href="#">P4368</a>	2013-01-31	2016-01-31	LI

Below the table, there is a section for "Exportar resultados como" (Export results as) with options for PDF and XLS. The interface also includes a search bar, a scale indicator, a map navigation toolbar, and a layer legend on the right side. The legend shows layers for "agua/esgoto" (water/sewage) and "imagens" (images), with "Licencas Embasa" selected. A small map of Brazil is visible in the bottom right corner of the interface.

Figura 7. Tela com visualização da consulta sobre a situação do licenciamento ambiental dos sistemas do município de Salvador. Fonte: Embasa.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Mediante as diversas possibilidades de aplicações das geotecnologias, o trabalho apresentou a importância de estimular a adoção de padrões de visualização cartográfica via representação e intercâmbio de dados na Internet como forma de viabilizar o gerenciamento das informações referentes aos documentos de regularidade ambiental dos empreendimentos e atividades no âmbito de uma empresa de saneamento.

Neste sentido, valendo-se do desenvolvimento de um protótipo, propomos a implementação de um Sistema de Informações Geográficas via Web que permita ao usuário de informação acessar um layout simplificado e intuitivo, possibilitando a realização de consultas, visualização e download dos dados e documentos disponibilizados.

É recomendável que em futuros trabalhos haja o aperfeiçoamento da aplicação SIG-Web, como a inserção no sistema de todos os documentos comprobatórios de regularidade ambiental dos processos de licenciamento ambiental, outorga de uso de recursos hídricos e autorizações ambientais florestais dos empreendimentos e atividades da empresa; além de atualizar regularmente a base de dados à medida que uma portaria ambiental for publicada. Outro ponto importante para a melhoria do sistema é com relação ao feedback dos usuários, inclusive com a discussão sobre a incorporação de novas funcionalidades que não foram indentificadas na estapa de implementação.

Alcançar a plena funcionalidade do SIG-Web e todos os seus potenciais benefícios vai além de apenas disponibilizar a ferramenta, para obter êxito na sua aplicação, a equipe responsável pelo desenvolvimento e execução do SIG-Web deve primar pela melhoria contínua do sistema, considerando que o protótipo encontra-se em fase de desenvolvimento e algumas alterações poderão ser feitas antes, ou até mesmo durante a sua fase de aplicação a fim de proporcionar resultados mais eficientes.

## 5. REFERÊNCIAS

ARAGAO, Helder Guimarães. **Sigweb Builder**: uma ferramenta para desenvolvimento de Sig Web em ambientes livres e gratuitos. - 2009. 129 f.: il. Dissertação (Mestrado) - Universidade Salvador – UNIFACS. Mestrado em Sistemas de Computação, 2009;

BARROS, J. A. A. **Gerenciamento e uso da informação aplicada na área de segurança pública do Estado de Santa Catarina – um estudo de caso no CIASC**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. 106 p.;

BRASIL. Lei nº 6.938/1981. **Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação**. Brasília, DF, 31 de agosto de 1981.

DANGERMOND, J. GIS Helping manage our world. In: ESRI. **ARCNEWS**. n. 3. vol. 27. Fall, 2005;

EMPRESA BAIANA DE ÁGUAS E SANEAMENTO S.A. **Relatório de Sustentabilidade 2013**. Disponível em:  
<[http://www.embasa.ba.gov.br/sala\\_imprensa/publicacoes/relatorio-sustentabilidade](http://www.embasa.ba.gov.br/sala_imprensa/publicacoes/relatorio-sustentabilidade)>:  
Acesso em: 18 nov. 2014;

INSTITUTO DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DA BAHIA. **Sistema Georreferenciado de Gestão Ambiental da Bahia – Geobahia**. Disponível em: <<http://geobahia.inema.ba.gov.br>>: Acesso em: 17 nov. 2014;

MITCHELL, T. **Web Mapping Illustrated**: Using Open Source GIS Toolkits, O’Reilly Media, Inc. 2005;

PENG, Z.-R. TSOU, M.-H. **Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and Wireless Networks**. Hoboken: John Wiley & Sons. 1.ed. 2003.