

SIAGAS – UMA EVOLUÇÃO EM PLATAFORMA DE SOFTWARES LIVRES

Josias Barbosa de Lima (1); Paulo Cesar Martins Pereira de Azevedo Branco (2)

RESUMO

O Serviço Geológico do Brasil dispõe desde 1996, do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas-SIAGAS, criado para armazenar, sistematizar e disponibilizar dados e informações georreferenciadas. Seu desenvolvimento priorizou fornecer aos gerentes e tomadores de decisões, informação precisa e relevante.

A filosofia adotada foi de um banco de dados estruturado, permitindo maior flexibilidade e intercâmbio com outras bases de dados. Baseado nisso, o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, através da Moção N.38, de 7/12/2006, recomenda “aos órgãos estaduais gestores de recursos hídricos, às Secretarias de governos estaduais responsáveis pela gestão de recursos hídricos, à Secretaria de Recursos Hídricos do Ministério do Meio Ambiente, à Agência Nacional de Águas e aos usuários dos recursos hídricos subterrâneos, que promovam a adoção do SIAGAS como base nacional compartilhada para a armazenagem, o manuseio, o intercâmbio e a difusão de informações sobre águas subterrâneas”; na Moção N.39 “recomenda a integração dos sistemas de informação: SINIMA, SIAGAS, SIGHIDRO, SNIS, SIPNRH e SNIRH”.

Em 2008, o Siagas foi implantado em CUBA e em março de 2010 a Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos-ASGMI, adotou-o como ferramenta de gestão de dados, no Projeto de Cooperação Multinacional para a Avaliação de Recursos Hídricos Subterrâneos dos países Iberoamericanos.

ABSTRACT

The Geological Survey of Brazil makes use since 1996, of the Underground Water Information System - SIAGAS, created to store, systemize and to make available georeferenced data and information. Its development prioritized to supply the managers and decision makers, necessary and precise information.

The system allow a better flexibility and interchange with other databases. Therefore, the National Council of Hydric Resources, through the N.38 Motion, of 12/07/2006, recommends “to the state agencies managing hydric resources, to the responsible state government secretaries for the management of hydric resources, to the Secretariat of Hydric Resources of the Ministry of the

Environment, to the National Agency of Waters and the users of the underground hydric resources, that promote the adoption of the SIAGAS as shared national base for the storage, handling, interchange and dissemination of information on underground waters”; in the N.39 Motion “it recommends the integration of the information systems: SINIMA, SIAGAS, SIGHIDRO, SNIS, SIPNRH and SNIRH”.

In 2008, the SIAGAS was deployed in CUBA and in March of 2010 the Asociación de Servicios de Geología y Minería Iberoamericanos, adopted it as the management system in the Project of Multinational Cooperation for the Evaluation of Underground Hydric Resources of the iberoamerican countries.

Palavras-chave: Siagas Web, Banco de Dados de Poços, Hidrogeologia.

(1) Engenheiro de Minas, Coordenador Executivo do Departamento de Hidrologia, CPRM / SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - SUREG-RE – Av. Sul, 2291 – Afogados – Recife – PE , Fone 81 – 33161485
e– mail Josias_lima@re.cprm.gov.br

(2) Geólogo, Assessor da Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial, CPRM / SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – SEDE –RIO – Av. Pasteur, 404 – Urca – Rio de Janeiro – RJ , Fone 21 – 25460214 e– mail pcab@rj.cprm.gov.br

1.0 – INTRODUÇÃO

O novo SIAGAS WEB (**Figura 1**) é resultado de um trabalho financiado pelo Banco Mundial (BIRD), sob o Projeto ESTAL do Ministério de Minas e Energia (MME) e executado através de contrato, celebrado em 15 de julho de 2009, entre o MME (representado pela Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral – SGM) e a Schlumberger Water Services – SWS.

O programa de consulta na Web oferece diversas facilidades de pesquisas hierarquizadas, tanto pontuais como espaciais, em uma poderosa interface gráfica de SIG e a possibilidade de exportação de dados em diversos formatos, inclusive ArcGIS (ESRI), e link dos resultados (dados e seus atributos) com o Google Earth (formato kml)

O SIAGAS WEB foi concebido e executado em conformidade com as diretrizes do e-GOV Brasil e com as recomendações e objetivos de interoperabilidade da arquitetura e-PING, de modo a facilitar o intercâmbio de informações entre os sistemas do governo federal, bem como com outros sistemas existentes em instituições nacionais e internacionais. Baseado nisso, foi desenvolvido totalmente pelos seguintes softwares livres:

- ✓ Sistema Operacional – Linux
- ✓ Apache http Server
- ✓ PHP
- ✓ PostgreSQL
- ✓ PostGIS para PostgreSQL
- ✓ MapServer
- ✓ Framework Pmapper



Figura 1 – Pagina Inicial do SIAGAS WEB

2 – AMBIENTES DO SIAGAS WEB - MAPAS

2.1 – No ambiente principal de mapa (Figura 2), existem dois ambientes de trabalho:





- ✓ O ambiente georreferenciado (central), onde se pode efetuar o cruzamento de diferentes camadas “Shapes” do Brasil ou de diversos estados ou ainda de Bacias Hidrográficas (**Figura 3_A e Figura 3_B**). Nesse ambiente existe ainda uma barra de ferramentas, contendo vários botões de manipulação das camadas, que vai desde **Visualizar todo o mapa** , passando por **Zoom Mais** , **Zoom Menos** , até **Atualizar Mapa** 
- ✓ No ambiente a direita da pagina, existem varias camadas “Shapes” que poderão ser cruzadas com os mapas do ambiente central (**Figura 4**). Exemplos desses cruzamentos poderão ser vistos em: cruzar a camada **Geodiversidade** (**Figura 5**) e / ou **Poços** (**Figura 6**)



Figura 2 – SIAGAS WEB Mapas



Figura 3_A



Figura 3_B

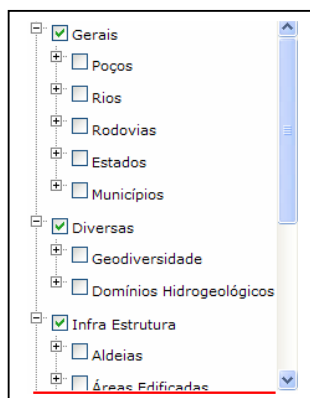


Figura 4

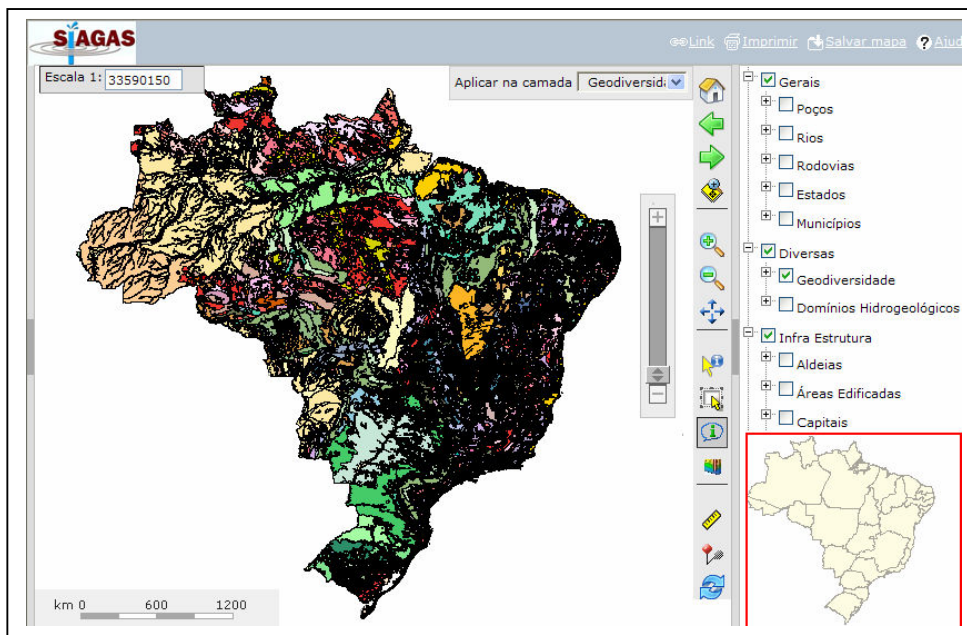


Figura 5

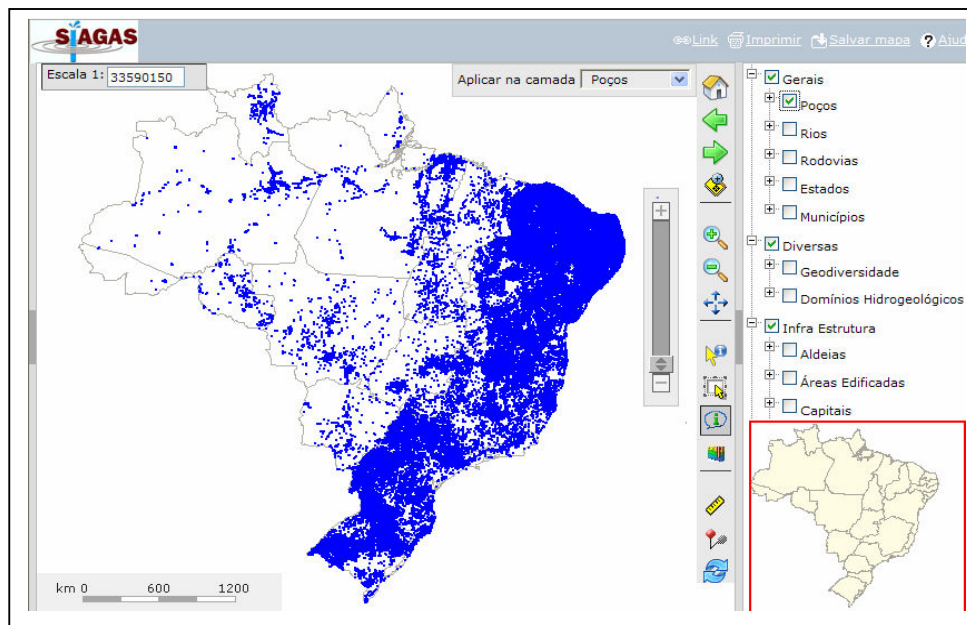



Figura 6

2.2 – Manipulando as camadas cruzadas, com as ferramentas da barra do ambiente de Mapa.

2.2.1 - **Zoom Mais**  - Sucessivas etapas de zoom até apresentar de forma clara o que desejamos. Exemplos de poços na costa do estado de Pernambuco (**Figura 7**)

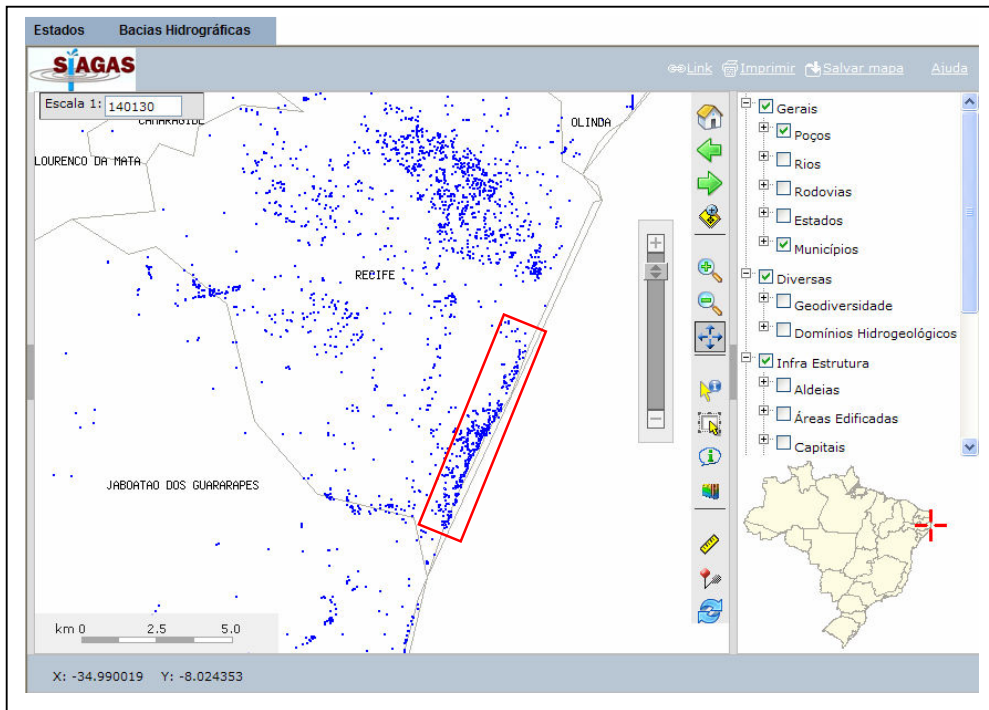


Figura 7

Pode-se ver que existe uma grande quantidade de poços na região costeira (Praias de Boa Viagem e Pina – retângulo em vermelho).

2.2.2 – Visualizando perfil de um poço - Com sucessivas etapas de zoom até apresentar poços de uma determinada área alvo, onde necessitamos verificar a litologia e dados construtivos de alguns poços. Feito isso, habilita-se a ferramenta de perfil e clica-se em um determinado poço. Exemplo de um poço em Ji-paraná - RO (Figura 8).

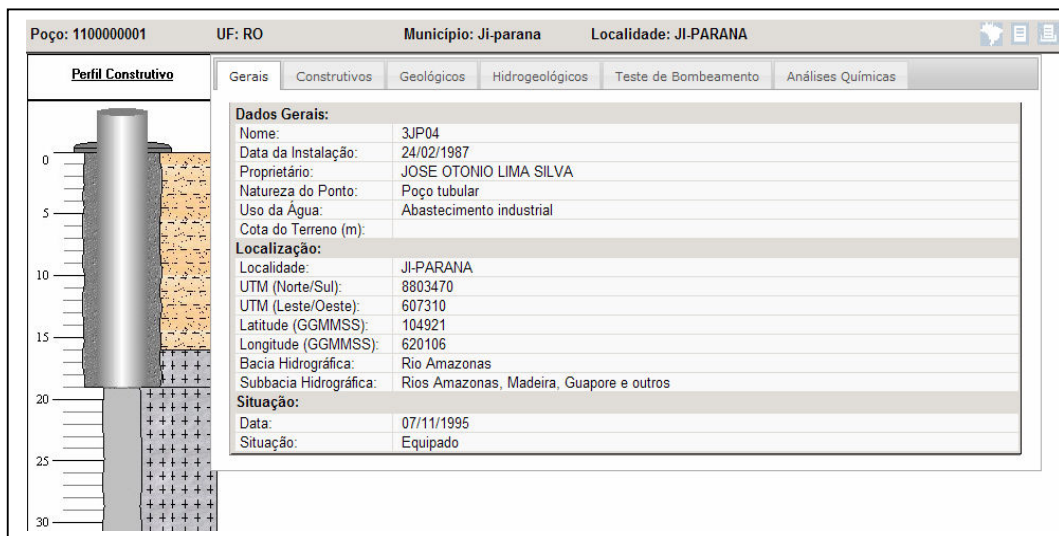



Figura 8

2.2.3 – Pesquisar por Área  - Com essa ferramenta habilitada pode-se clicar com o mouse numa determinada área do mapa, partindo-se de um ponto (vértice 1) e segurando o botão do mouse, até outro ponto (vértice 2), gerando uma área a pesquisar. Exemplo de poços na costa do Estado de Pernambuco (Figura 9 e Figura 10 (com resultado da Pesquisa)).

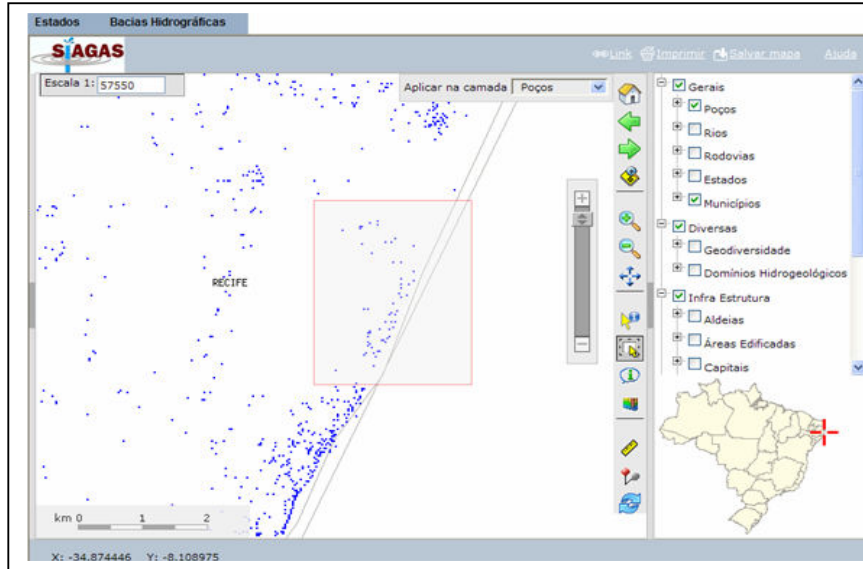


Figura 9

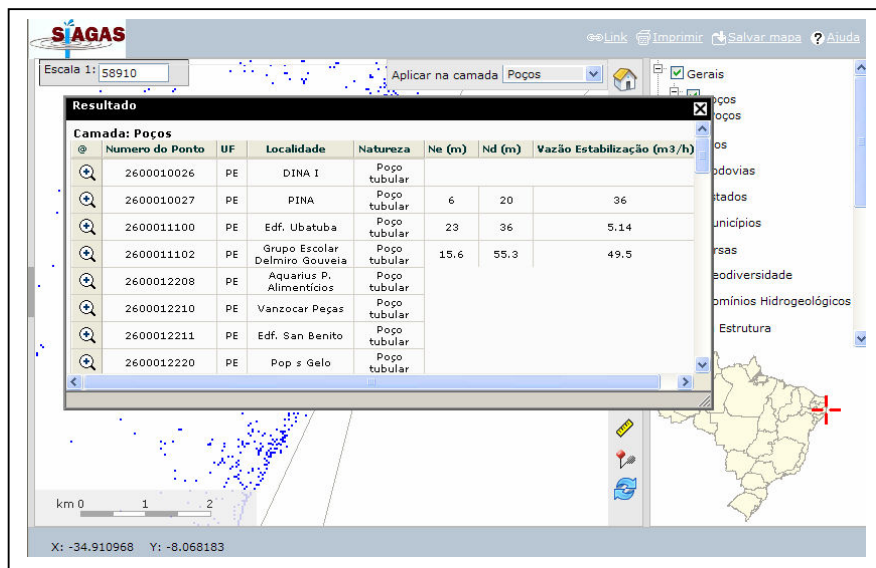


Figura 10

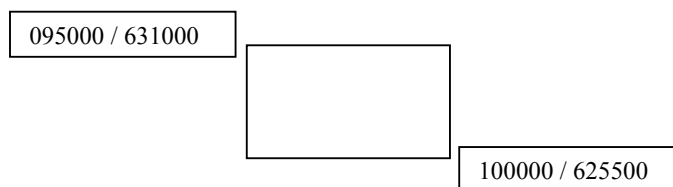
3.1 – Pesquisa Geral

Iniciando-se pela pesquisa **Geral**, têm-se na **Figura 12**, algumas opções de escolha a pesquisar.

The screenshot shows a web form titled "PESQUISA GERAL" with an "Ajuda" link. The form is divided into several sections: 1. "Superior Esquerdo" and "Inferior Direito" sections, each containing a dropdown menu for "S" and input fields for "Latitude" and "Longitude" in degrees, minutes, and seconds. 2. A section with four dropdown menus for "Bacia Hidrográfica", "Região", "Estado", and "Município". 3. A table with two columns: "Campos" and "Condições". The "Campos" column has a "Selecione" dropdown. The "Condições" column has a header row with "Remover (", "Campo", "Critério", "Valor", ")", and "Condição". 4. A "Buscar" button at the bottom right.

Figura 12

3.1.1 - Na parte superior do formulario existe a possibilidade de se efetuar uma pesquisa simples, numa pesquisa por area, utilizando as coordenadas geograficas de dois vertices do poligono, tal como exemplo abaixo e **Figura 13**.



Com um clique no botão **Buscar**, o programa traz o retorno da pesquisa (**Figura 14**).

The screenshot shows the same form as Figure 12, but with the search results populated. The "Superior Esquerdo" section shows "Latitude 1" as 09° 50' 00" and "Longitude 1" as 83°. The "Inferior Direito" section shows "Latitude 2" as 10° 00' 00" and "Longitude 2" as 82° 55' 00".

Figura 13

1 de 3

Clique no código para ver os detalhes

Sua pesquisa retornou 62 registros

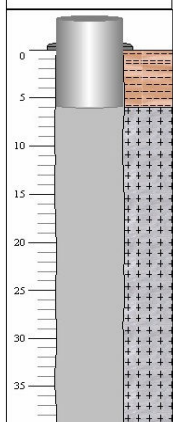
| Código do Ponto | UF | Município | Localidade |
|---------------------------|----|-----------|------------|
| 110000252 | RO | Ariquemes | ARIQUEMES |
| 110000253 | RO | Ariquemes | ARIQUEMES |
| 110000327 | RO | Ariquemes | ARIQUEMES |
| 110000330 | RO | Ariquemes | ARIQUEMES |
| 110000387 | RO | Ariquemes | ARIQUEMES |
| 110000388 | RO | Ariquemes | ARIQUEMES |
| 110000389 | RO | Ariquemes | ARIQUEMES |
| 110000390 | RO | Ariquemes | ARIQUEMES |

Figura 14

Para ver detalhes sobre um determinado poço pesquisado, clicar no **Código do Ponto**

Poço: 1100001322 UF: RO Município: Ariquemes Localidade:

Perfil Construtivo



Gerais Construtivos Geológicos Hidrogeológicos Teste de Bombeamento Análises Químicas

Dados Gerais:

Nome:

Data da Instalação:

Proprietário: PREFEITURA MUNICIPAL DE ARIQUEMES - 4

Natureza do Ponto: Poço tubular

Uso da Água:

Cota do Terreno (m):

Localização:

Localidade:

UTM (Norte/Sul): 8902446

UTM (Leste/Oeste): 497381

Latitude (GGMSS): 095544

Longitude (GGMSS): 630126

Bacia Hidrográfica:

Subbacia Hidrográfica:

Situação:

Data: 16/10/2007

Situação: Bombeando

Pode-se ver que, tanto no formulário de retorno da pesquisa quanto no formulário detalhe, existem tres botões que podem ser utilizados para **Visualizar busca no mapa**, **Exportar resultado da pesquisa** ou **Imprimir resultado da pesquisa**, nessa ordem.



3.1.2 - Na parte intermediária do formulário existe a possibilidade de se efetuar uma pesquisa por **Bacia Hidrográfica.....Município.**

A horizontal form snippet with four dropdown menus. From left to right: 'Bacia Hidrográfica', 'Região', 'Estado', and 'Município'. Each dropdown has a small downward arrow icon.

Por **Bacia Hidrográfica**, com seleção de uma delas e clicando-se no botão **Buscar** o programa traz como resultado os poços dessa bacia hidrográfica.

The 'PESQUISA GERAL' form is shown. It includes a 'Ajuda' link in the top right. Below the title bar, there are two sections for coordinates: 'Superior Esquerdo' and 'Inferior Direito', each with a 'S' dropdown, 'Latitude' and 'Longitude' input fields, and a degree symbol. Below these are four dropdown menus: 'Bacia Hidrográfica', 'Região', 'Estado', and 'Município'. The 'Campos' dropdown is open, showing a list of basins: 'Atlantico Sul-Leste', 'Atlantico Sul-N/E', 'Atlantico Sul-Sudeste', 'Rio Amazonas', 'Rio Parana', 'Rio São Francisco', 'Rio Tocantins', and 'Rio Uruguai'. To the right of the 'Campos' dropdown is a 'Condições' section with a 'Remover' button and a table with columns 'Campo', 'Critério', 'Valor', and 'Condição'. A 'Buscar' button is located at the bottom right of the form.

Para as tres últimas opções desse ramo de pesquisa tem-se a escolha por **Região** (efetuar a pesquisa) ou em seguida escolher **Estado** dessa região e a partir daí efetuar a pesquisa

The 'PESQUISA GERAL' form is shown. It includes a 'Ajuda' link in the top right. Below the title bar, there are two sections for coordinates: 'Superior Esquerdo' and 'Inferior Direito', each with a 'S' dropdown, 'Latitude' and 'Longitude' input fields, and a degree symbol. Below these are four dropdown menus: 'Bacia Hidrográfica', 'Região' (set to 'Nordeste'), 'Estado' (set to 'Todos'), and 'Município'. The 'Estado' dropdown is open, showing a list of states: 'Alagoas', 'Bahia', 'Ceará', 'Maranhão', 'Paraíba', 'Pernambuco', 'Piauí', 'Rio Grande do Norte', and 'Sergipe'. To the right of the 'Estado' dropdown is a 'Condições' section with a 'Remover' button and a table with columns 'Campo', 'Critério', 'Valor', and 'Condição'. A 'Buscar' button is located at the bottom right of the form.

Outra opção de pesquisa é por Municípios do Estado escolhido

PESQUISA GERAL [Ajuda](#)

Superior Esquerdo

S Latitude 1: ° ' " Longitude 1: ° ' "

Inferior Direito

S Latitude 2: ° ' " Longitude 2: ° ' "

Bacia Hidrográfica: Região: Nordeste Estado: Pernambuco Município:

Campos

Seleção

Condições

| Remover (| Campo | Critério | Valor |
|--------------------------|-------|----------|-------|
| <input type="checkbox"/> | | | |

Seleção

- Abreu e lima
- Afogados da Ingazeira
- Afranio
- Agrestina
- Água Preta
- Águas Belas
- Alagoinha
- Aliança
- Altinho
- Amaraji
- Angelim
- Aracoiaba
- Araripina
- Arcoverde
- Barra de Guabiruba

3.1.3 - Na parte final do formulário existe a possibilidade de se efetuar uma pesquisa associando-se agora, tabelas e campos na pesquisa a partir da caixa de opções “Campos”.

Exemplo, escolhendo na tabela “**Gerais**” e campo “**natureza do ponto**“, aparecerá a direita em “**Condições**” critérios de seleção para filtrar-se algumas condições necessárias ao que se deseja.

Na pesquisa abaixo, filtrar os poços na **Região** “Sudeste”, **Estado** “Minas Gerais”, **Município** “Belo horizonte”, cuja **Natureza do Ponto** seja igual a “Poço tubular”. Verifique que o resultado da pesquisa traz como resultado atual, somente 191 registros.

PESQUISA GERAL [Ajuda](#)

Superior Esquerdo

S Latitude 1: ° ' " Longitude 1: ° ' "

Inferior Direito

S Latitude 2: ° ' " Longitude 2: ° ' "

Bacia Hidrográfica: Região: Sudeste Estado: Minas Gerais Município: Belo horizonte

Campos

Gerais

- ponto
- nome do ponto
- natureza do ponto**
- data da instalacao
- meridiano
- utm
- utmr
- base cartografica
- nome base cartografica
- localizacao

Condições

| Remover (| Campo | Critério | Valor | Condição |
|-------------------------------------|-------------------|----------|--------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | natureza do ponto | IGUAL A | Poço tubular | <input type="checkbox"/> E <input type="checkbox"/> |

Sua pesquisa retornou 191 registros

| Código do Ponto | UF | Município | Localidade |
|----------------------------|----|----------------|--------------------------|
| 3100001583 | MG | Belo horizonte | ALAMEDA DAS FALCATAS |
| 3100001584 | MG | Belo horizonte | ANEL RODOVIARIO KM 4 |
| 3100001585 | MG | Belo horizonte | AV. AFONSO V. MELO, 1489 |

Continuando com a pesquisa anterior, pode-se incrementar mais alguns campos e critérios para efetuar nova pesquisa.

Ex.: Selecionando-se na caixa de opção campos, a tabela **Situacao_ponto** e escolhendo-se o campo **situacao do poço**. Com esse campo, em condições escolher o Critério **IGUAL A** e em seguida escolher o valor **Equipado** e efetuar a pesquisa em **Buscar**.

The screenshot shows the 'PESQUISA GERAL' interface. At the top, there are fields for 'Superior Esquerdo' and 'Inferior Direito' with latitude and longitude inputs. Below these are dropdown menus for 'Bacia Hidrográfica', 'Região' (set to 'Sudeste'), 'Estado' (set to 'Minas Gerais'), and 'Município' (set to 'Belo horizonte'). The 'Campos' section has a dropdown menu with 'situacao do poço' selected. The 'Condições' section shows two conditions: 'natureza do ponto' with criteria 'IGUAL A' and value 'Poço tubular', and 'situacao do poço' with criteria 'IGUAL A' and value 'Equipado'. A 'Buscar' button is at the bottom right.

Lembrar que uma pesquisa qualquer pode ser impressa, exportada para arquivos (excel ou texto) ou ainda pode ser visualizada em mapa.

Exemplo de exportação para mapa, partindo-se de uma pesquisa.

The screenshot shows the 'PESQUISA GERAL' interface with different search criteria. The 'Região' is set to 'Nordeste', 'Estado' is 'Pernambuco', and 'Município' is 'Fernando de noron'. The 'Campos' dropdown is set to 'Selecione'. The 'Condições' section is empty, showing the table headers: 'Remover (Campo Critério Valor) Condição'. A 'Buscar' button is at the bottom right.

Pesquisando os poços de Fernando de Noronha, têm-se como retorno atual 36 registros.

Através do ícone (identificado com mapa) à direita, poderemos visualizar em **Mapa**

1 de 2

Clique no código para ver os detalhes

Sua pesquisa retornou 36 registros

| Código do Ponto | UF | Município | Localidade |
|----------------------------|----|---------------------|---------------------|
| 2600010825 | PE | Fernando de noronha | Caleira II |
| 2600010826 | PE | Fernando de noronha | Poço - 07 - Vacaria |
| 2600010827 | PE | Fernando de noronha | Poço - 06 Quixaba |
| 2600010828 | PE | Fernando de noronha | 4 Quartel |

3.2 – Pesquisa por Área

Para essa opção, pode-se efetuar 2 tipos de pesquisas:

3.2.1 – Por Coordenadas Geográficas

Coordenadas Geográficas UTM

Hemisfério: S

Latitude 1: 08° 00' 00"

Longitude 1: 39° 00' 00"

Hemisfério: S

Latitude 2: 09° 05' 30"

Longitude 2: 38° 10' 30"

Pesquisar

3.2.2 – Por Coordenadas UTM's

Coordenadas Geográficas UTM

MC 1: 39

UTMN 1: 9015000

UTME 1: 650000

MC 2: 39

UTMN 2: 9010000

UTME 2: 715000

Pesquisar

Observações

Para os dois casos de pesquisa por área (Geográfica ou Utm), pode-se ter as seguintes condições para os pontos do polígono (**P1 e P2**)

- ✓ *Os dois pontos do polígono a pesquisar se encontram abaixo do Equador*

Ex:



- ✓ *Os dois pontos do polígono a pesquisar se encontram acima do Equador*

Ex:



- ✓ *Um dos pontos do polígono se encontra acima do Equador e o outro se encontra abaixo*

Ex:



- ✓ Para o caso de pesquisa por UTM, pode-se ter o polígono dentro de dois Meridianos Centrais ou o polígono contendo dois ou mais Meridianos Centrais

Ex:



4 - BIBLIOGRAFIA

Lima, Josias B, 1997 / 2010 - Siagas – Sistema de Informações de Águas Subterrâneas.

CPRM – 1997 / 2010 - Siagas Web – CPRM / Waterloo Hydrogeologic, Inc. / Schlumberger Water Service