# VISUALSAM – A BIBLIOTECA VIRTUAL DE PLANTAS CADASTRAIS DO SISTEMA ADUTOR METROPOLITANO DA SABESP VIA INTRANET

#### Kamel Zahed Filho

Doutor em Engenharia Hidráulica – Escola Politécnica da USP – 1990 – Engenheiro do Departamento de Planejamento, Controladoria e Desenvolvimento Operacional da Unidade de Produção de Água – SABESP, desde 1985. Professor Doutor do Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da USP, desde 1980.

### Marilene da Cruz Coelho Nacibeni

Graduando em Sistemas de Informações pelo Instituto Santanense de Ensino Superior. Na Sabesp desde 1981 como Técnico em Empreendimento no Setor de Cadastro Técnico do Departamento de Planejamento, Controladoria e Desenvolvimento Operacional da Unidade de Produção de Água. – SABESP.

### Paulo de Souza Modesto

Graduando em Administração de Empresas pela Universidade Anhembi-Morumbi. Na SABESP, desde 1997. Atualmente, exerce a função de Técnico em serviços administrativos no Setor de Cadastro Técnico do Departamento Planejamento, Controladoria e Desenvolvimento Operacional da Unidade de Produção de Água – SABESP.

#### Viviana Marli Nogueira de Aquino Borges

Mestre em Engenharia Hidráulica pela Escola Politécnica da USP e Engenheira Civil pela Escola de Engenharia da Universidade Mackenzie. Engenheira do Departamento de Planejamento, Controladoria e Desenvolvimento Operacional da Unidade de Produção de Água - SABESP

### Kazuo Minami

Graduado em Tecnologia em Construção Civil – Obras Hidráulicas formado pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo – UNESP – 1983. Na Sabesp desde 1988 como Tecnólogo da Divisão de Controle da Adução/Centro de Controle Operacional de Abastecimento – CCO/SABESP e do Departamento Planejamento, Controladoria e Desenvolvimento Operacional da Unidade de Produção de Água – SABESP.

#### Ariovaldo Agulhão

Bacharel em Administração de Empresas pela Faculdade de Santana de São Paulo – 1993. Na SABESP, desde 1985. Atualmente exerce a função de Analista Administrativo no Setor de Cadastro Técnico do Departamento de Planejamento, Controladoria e Desenvolvimento Operacional da Unidade de Produção de Água - SABESP Choii Ohara

Engenheiro civil formado pela Escola de Engenharia de São Carlos – USP – 1972. Na SABESP desde 1980 como engenheiro de obras, de projetos, de planejamento, e de desenvolvimento operacional

### Fabrício Luiz Pasturuti

Especialista em Análise de Sistemas pela Universidade Mackenzie, Tecnólogo em Processamento de Dados formado pela Universidade Bandeirante de São Paulo, em 1999, atua como analista de sistemas na VStech.

### Rosemara Augusto Pereira

Especialista em Saneamento Básico Faculdade de Saúde Pública da USP, em Geoprocessamento pela UNICAMP, Engenheira Civil formada pela PUC de Campinas, atualmente é coordenadora de projetos da VStech.

# Paulo Henrique Matheus Macedo<sup>(1)</sup>

Especialista em Sistemas Integrados pela Fundação Getúlio Vargas, Engenheiro Mecânico pela Escola de Engenharia da Universidade Mackenzie. Atualmente é Diretor da VStech.

### RESUMO

Responsável pelo gerenciamento de mais de cem mil documentos, analógicos e digitais, o setor de Cadastro Técnico da Produção de Água – SABESP, desenvolveu uma ferramenta de gerenciamento eletrônico de documentos, que via Intranet permite a busca, a visualização e atualização destes documentos, facilitando o acesso dos usuários e aumentando a eficiência do processo de gestão de informações.

PALAVRAS-CHAVE: Cadastro, Plantas, GED, VisualSAM, GIS

# INTRODUÇÃO

O cadastro técnico da Produção de Água da SABESP, AAED, é responsável pelo gerenciamento das informações de projeto, as built e etc., mantendo e disponibilizando informações sobre o patrimônio da UN de Produção de Água da SABESP.

Estas informações são encontradas em aproximadamente 100 mil folhas de desenho técnico divididos em tamanhos A0, A1, A2, A3 e A4 e em diversas modalidades como construção civil, elétrica, mecânica, topografia, hidráulica, sendo que aproximadamente 10% destes documentos estão em formato analógico com plantas originais e 90% estão escaneados em formato digital.

Para obter estas informações das instalações existentes não cadastradas ou com informações desatualizadas, a SABESP efetua levantamentos de campo com empresas contratadas, enquanto para instalações novas exigi-se os documentos de projeto e as built das áreas ou empresas responsáveis pelo empreendimento para arquivamento no cadastro técnico.

Desta forma, o cadastro reúne informações sobre todas as instalações da SABESP sob responsabilidade da Produção de Água, permitindo que os usuários possam retirar no cadastro cópias dos documentos para consulta e manuseio.

Este processo de obtenção de informações e disponibilização não era efetivo, devido a dificuldade de atualização e controle das informações pelo setor de cadastro, bem como a morosidade de consulta das informações disponíveis, requerendo então um alto grau de automação para melhorar o nível do serviço e reduzir os custos, além de melhorar os processos que utilizam estas informações, visto que estas irão se tornar mais confiáveis.

Com este intuito de modernizar o Cadastro Técnico, foi iniciada a digitalização dos dados cadastrais (plantas) disponíveis, passando também a realizar as atualizações destes no meio digital, no formato DWG com aplicativo desenvolvido e específico para esta atividade. Estes dados foram armazenados em um servidor de arquivos com sistema de backup ligado à rede corporativa da empresa.

Considerando este quadro e visando efetivamente disponibilizar estas informações em meio digital, de forma rápida e segura, para todas as áreas da cia, decidiu-se implantar uma ferramenta automatizada que interpreta os arquivos em formato TIFF e DWG e transforma estes arquivos em formato para ser lido na "Intranet da Cia" (rede corporativa), permitindo a busca rápida através de palavras chave, mapa georeferenciado do Sistema Adutor Metropolitano ou uma pesquisa avançada com diversos parâmetros.

# **OBJETIVO DO TRABALHO**

A unidade de Cadastro tem a responsabilidade de disponibilizar as informações do cadastro de forma rápida e segura, principalmente, para as áreas internas da Empresa.

O sistema de disponibilização, através da Intranet da SABESP, permitiu que os usuários acessem as informações do cadastro facilmente, com isso, um número cada vez maior de usuários passou a interessar-se pelas informações.

Futuramente, poderão ser incluídos outros tipos de documentos, ampliando a função do sistema, constituindo uma Biblioteca Virtual com as informações da Produção de Água.

# **METODOLOGIA DE TRABALHO**

O processo de informatização do Cadastro Técnico é complexo e de certa forma inovador enfrentando barreiras devido à mudanças culturais, por isso, foi conduzido de forma gradual, com 3 fases de implantação:

- Beta Teste
- Piloto
- Divulgação

Na primeira etapa, Beta Teste, após o desenvolvimento do produto especificado, a ferramenta de disponibilização foi implantada para testes internos, buscando garantir aderência aos pré-requisitos e confiabilidade do produto.

Aprovado no Beta Teste, o produto foi implantado no Servidor do Setor de Cadastro acessando a Intranet Corporativa, efetuando-se nova baterias de teste para certificar a funcionalidade do produto no seu ambiente de trabalho.

Eventuais bugs e ajustes foram solucionados nesta fase, viabilizando a utilização de todos os recursos previstos e definido-se os limites de operação, para a correta orientação de utilização aos usuários.

Concluída a 2<sup>a</sup> Etapa, foi iniciada campanha de divulgação incentivando novos usuários a utilizarem o novo sistema já operacional. A partir desta etapa, foi efetuado o monitoramento do Sistema, analisando-se o sucesso do projeto (número de visitas / usuários), as sugestões recebidas e eventuais necessidades de correções do produto futuramente.

# PROPRIEDADES E FUNCIONALIDADES DO APLICATIVO

Analisando-se as informações e os processos de consulta existentes na Unidade AAED pode-se definir claramente as formas de busca mais utilizadas nas atividades cotidianas:

- Busca por Número de Planta
- Busca por Endereço
- Busca por Coordenada
- Busca por Sistema Adutor
- Busca por Área da SABESP (Ponto Geográfico)

Além destas, outras buscas bastante específicas são usualmente realizadas.

Desta forma, o Sistema de Disponibilização foi concebido de forma bastante flexível, permitindo aos usuários reproduzir a sua forma de busca usual, realizando as consultas no banco de dados do Sistema de gerenciamento de Plantas - SGP, de forma que o usuário pode pesquisar qualquer informação disponível, da mais específica a mais genérica, obtendo os resultados numa lista com uma pré-visualização simplificada das imagens.

Em alguns casos a seleção pode ser refinada, incluindo informações mais específicas, que poderão ser definidas na opção de refinamento da última consulta realizada.

Além disso, a ferramenta também apresenta a opção de busca das plantas através da seleção de áreas prédefinidas do Mapa do SAM.

.8/8

O ambiente de trabalho dos usuários é o browser Internet Explorer 5.0 ou superior, requerendo o plug-in Autodesk MapGuide Viewer 6.0 (o sistema irá auto detectar este aplicativo, com opção de download quando ele não for encontrado na estação de trabalho do usuário) e o Imaging do Windows (produto default do Windows 98, XP ou 2000).

O Sistema possui páginas desenvolvidas em código HTML/ASP, com acesso ao Banco SGP via ODBC. O ODBC e uma DLL foram instalados no servidor de disponibilização, onde foi configurado o IIS (Internet Information Server).

A interface do Sistema de Disponibilização possui um menu superior, sempre visível, permitindo ao usuário:

- Busca de plantas na base de dados do SGP, onde o usuário pode pesquisar as plantas por entidade ou nome da entidade das instalações, ou até mesmo por características como diâmetro, endereço, material, etc.
- Busca de plantas diretamente no mapa georeferenciado com as informações das adutoras do SAM, onde o usuário pode selecionar plantas dentro de um raio qualquer ou de um polígono traçado diretamente por ele

ou ainda se preferir selecionar o quadrante de uma malha pré-definida. O usuário poderá ainda navegar pelo mapa com função Pan, Zoom de Aproximação, Zoom de Afastamento ou Zoom Máximo o .6/8. visualizar o mapa em uma escala determinada

Após efetuar uma busca o usuário poderá:

- Visualizar as imagens (em arquivos TIF's) em miniaturas ou em seu tamanho real
- Fazer download das plantas tanto TIF como DWG.
- Solicitar o envio das plantas tanto TIF como DWG para o seu email.
- Solicitar copias das plantas tanto TIF como DWG para ser entregue no endereço de sua preferência.

#### **MODELAGEM DE DADOS**

Na conversão dos dados foi elaborado o desenho do banco de dados SGP que contém as informações sobre todos os documentos do Cadastro Técnico.

Este modelo de dados foi idealizado com o intuito de flexibilizar ao máximo as formas de busca por documentos no cadastro, permitindo efetuar consultas genéricas ou extremamente específicas como, por exemplo, listar todas as plantas de uma determinada adutora ou listar as plantas de uma determinada adutora, de aço, com diâmetro maior que 1 metro, no município de São Paulo, construído após 1980.

#### Figura 1: Modelo de dados do SGP.



# RESULTADOS

O produto final destes trabalhos é o Visual SAM, uma ferramenta automatizada que disponibiliza os arquivos digitais do Cadastro Técnico da Produção de Água, em formato TIFF e DWG, permitindo que estes arquivos possam ser consultados pela "Intranet da Cia" (rede corporativa), alem da busca rápida dos arquivos desejados através de palavras chave ou uma pesquisa avançada com diversos parâmetros diferentes ou pela associação geográfica em um mapa georreferenciado do Sistema Adutor Metropolitano (SAM)





Para que o usuário possa realizar a consulta na base de dados das plantas cadastrais dentro do Sistema de Disponibilização Visual SAM existem dois recursos de buscas que podem ser acionados por meio dos botões de "Busca" e "Mapa" (ver figura 2). O recurso de "Busca" permite ao usuário executará consultas de acordo com sua necessidade no banco. Na página referente ao botão de Busca, o usuário encontrará, primeiramente, a opção de escolha do tipo desejado de planta entre todos, Adutora, ETA, Reservatório ou Elevatória.

Figura 3: Busca por palavras-chave

3 Servidor não encontrado - Microsoft Internet Explorer											_ 8 ×	
Arquivo	Editar	Exibir	Favoritos	Ferramentas	Ajuda							19R
Endereço	🙆 http	://192.16	i8.0.15/intra	aaed/index.asp							-	۲
Sair	<b>1</b> +	Busca		Mapa	🛛 Download 📥	Email [	Fale Conosco	WebMail	Help	1		
CóE	Ca	mpos	¥	Condig	Pesquisar em: ção	Tudo	▼ Valores	0	K		E OU )	
Consu	ilta:								4			
						Exec	Limper					

O usuário poderá efetuar suas pesquisas de busca em qualquer um dos campos do banco de dados, utilizando um campo de cada vez para pesquisa ou combinando os valores de dois mais campos em cada pesquisa.

Para cada campo escolhido pelo usuário existirão sempre os operadores de comparação ( igual, maior que, menor que, diferente de, maior ou igual, menor ou igual ou Contendo), onde para cada campo selecionado o usuário deverá indicar qual a regra de comparação com o valor indicado.

Para utilizar mais de um campo ou mais de uma condição para pesquisa o usuário deverá utilizar os botões "E" e "OU", podendo-se determinar a regra da pesquisa nos registros, ou seja, se é um ou outro valor/condição ou se é um e o outro valor/condição.

Concluída a fórmula da consulta dos campos, valores e condições da pesquisa de busca, o usuário deverá fechar a consulta com o botão ")" ou ainda, escolher as opções E e OU para incluir mais opções na consulta. Terminada a montagem da consulta, a pesquisa nos campos será feita com o comando "Executar".

Efetuada a pesquisa, será mostrada ao usuário uma página com o resultado da pesquisa, onde constará um álbum de imagens de todos os registros que acordaram com a regra definida pela consulta montada pelo usuário. Nesta página o usuário poderá efetuar o download da imagem TIFF visualizadas, clicando a imagem desejada, ou ainda, utilizar os botões de comando "Download", "E-mail" e "Solicitar(Papel)", existentes na barra de menu.



### Figura 4: Albúm de Imagens com os resultados da busca.

O Botão "Download" será utilizado pelo usuário para efetuar o download das imagens em TIFF ou DWG desejados da página de resultados da pesquisa. Para tanto, o usuário deverá indicar nas caixas de marcação (Check-Box) ao lado do link de cada imagem e com o comando de "Download", efetuar o download das imagens selecionadas. Para isso, é necessário identificar-se e aceitar o termo de responsabilidade, habilitando então o processo de transferência.

O usuário poderá também solicitar as imagens via E-mail ou cópia em papel. Para isso, o usuário também deverá selecionar (marcar) as caixas de marcação dos desenhos que deseja receber por e-mail ou em papel e clicar no botão Solicitar. Os arquivos selecionados irão aparecer em uma nova página, onde o usuário deverá informar o nome do usuário solicitante, e-mail ou endereço e a unidade.

Figura 5: Janela de aceitação do Download



A página de resultados (álbum) possui uma lista dos arquivos encontrados e imagens em miniatura destes registros. As imagens são apresentadas do lado direito da página e a lista do lado esquerdo, com um link para cada imagem. Ao clicar em cada link serão apresentadas no quadro abaixo, informações o desenho.

O usuário poderá também efetuar a busca das informações das plantas cadastrais através do mapa. Para isso, o usuário deverá a opção "Mapa" existente na barra de menu, abrindo o quadro com um mapa eletrônico do SAM, onde o usuário, com o primeiro botão, poderá selecionar os pontos desejados através de um clique ou utilizar as funções do menu existente sobre o mapa.

Figura 6: Busca pelo mapa georeferenciado.



O segundo botão serve para efetuar uma busca por "raio", isto é, seleção de todos os pontos que estiverem dentro da circunferência desenhada. O terceiro botão deste menu ativa a seleção por "coordenadas",

permitindo aos usuário digitar as coordenadas X,Y desejadas e o raio da pesquisa, incluindo todos os pontos dentro da circunferência na seleção. O outro botão, permite a seleção através de polígonos, permitindo ao usuário desenhar um polígono qualquer sobre o mapa e os pontos que estiverem internos a ele serão selecionados.

Os últimos quatro botões servem para navegação no mapa. O botão "Modo Pan" serve para arrastar o mapa em qualquer direção. O botão "Zoom Mais" permite ao usuário aproximar (diminuir a escala) em algum ponto que se deseja, enquanto o "Zoom Menos" afasta (aumenta a escala) e o outro retorna o mapa ao seu estado original.

Concluída a seleção no mapa, o usuário deverá clicar o botão "Procurar Arquivos" (último botão), que irá apresentar os pontos selecionados na mesma tela de resultados (álbum) da busca por palavra. Os procedimentos para consulta dos resultados são idênticos aos vistos anteriormente.

O botão "WebMail" do menu da página principal arremeterá o usuário para a página de controle das Solicitação e sugestões do Fale Conosco, apresentando ao usuário uma tela de login.

Servidor não encontrado - Microsoft Internet Explorer										_ 8 ×	
Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda											1
Endereço 🍘 http://192.168.0.15/intraaaed/index.asp											۲
Sair	<table-cell-rows> Busca 🔕</table-cell-rows>	Мара	•	Download 📥	Email 🖂	Fale Conosco	WebMail	💿 Help	2		
		17.5									
	Nome:										
	Assunto:										
	Unidade:										
	E-mail:										
	Comentário:								X		
					Envia	Limpar					

Figura 7: críticas, comentários e sugestões pelo Fale Conosco.

Apenas os usuários especificados pelo administrador do sistema serão cadastrados aqui, sendo então responsáveis pelo gerenciamento desses pedidos.

O usuário habilitado deverá informar o nome de usuário e a senha, e após a autorização do sistema, irão ver a tela com a relação das mensagens de pedidos enviadas. As mensagens que já foram lidas aparecerão em cor diferente. O usuário responsável pelo gerenciamento desses pedidos poderá responder as mensagens através do botão "Responder Mensagens", ou imprimi-lás com o botão "Ler Mensagem" ou ainda apagar as mensagens selecionadas com o botão de "Apagar emails Selecionados".

O usuário poderá também consultar o relatório de Estatísticas, que contém informações mês a mês sobre o número de acessos, números de solicitações e número de sugestões.

Além disso, existem os comandos para auxílio aos usuários e para encerrar a sessão.

#### Figura 8: Webmail, gerenciamento das solicitações dos usuários

🎒 AAEI	🗿 AAED - Disponibilização das plantas - Microsoft Internet Explorer											_ 8 ×
Arquivo Editar Exibir Favoritos Ferramentas Ajuda											1	
Endereço 🥘 http://192.168.0.15/intraaaed/index.asp											۲	
Sair	<b>1</b> +	Busca 🕺 M	apa 🗳	Download	📥 Email		Fale Conosco	WebMail	ø	Help		
Existem 2 mensagens novas. Total de 3 mensagens.												
	۵ 🖸	Assunto: EMAIL	De: aaed@sa	abesp.com.br						Envia	ada em: 11/4/2003 16:14:47	
	🖌 🖸 🗟	Assunto: ACEITOU	De: <u>123456</u>							Envia	ada em: 11/4/2003 16:14:16	
	۵ 🗹	Assunto: ACEITOU	De: <u>123466</u>							Envia	ada em: 11/4/2003 16:09:41	
						мп	III III					
	Mensagen	n Nova	1									
	Mensagen	n Lida	-									

O sistema também possui um botão no Menu para acesso ao Help (Ajuda) que orienta os usuários na utilização do VisualSAM e também na elaboração das consultas e pesquisas do banco de dados por plantas e documentos.

# CONCLUSÕES

Espera-se que o sistema possibilite:

- Aumento do número de usuários
- · Aumento do número de comunicados informando necessidades de atualizações
- Aumento da confiabilidade das informações
- Aumento do grau de informatização do Setor
- Diminuição do número de cópias em papel distribuídas

Alem destes, outros benefícios futuros, podem ser viabilizados em curto prazo, como, por exemplo, inclusão de novos documentos e estudos e disponibilização das informações em uma Extranet, para prestadores de serviço, concessionárias e outros órgãos públicos, mediante pagamento pelo uso das informações da SABESP.