

A ESTRUTURA DO SISTEMA DE INFORMAÇÕES DA SEMARH

PRIMEIROS ESTUDOS

Maurílio Junior¹

Cristiano Das Neves Almeida²

Maria Marle Bandeira³

Resumo – Este artigo apresenta a primeira etapa do desenvolvimento do Sistema de Informações da Secretaria Extraordinária do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e Mineirais (SEMARH). Devido à quantidade de informações e módulos que farão parte deste Sistema, definiu-se que o trabalho iria ser iniciado com o desenvolvimento e implementação do módulo de manipulação dos dados pluviométricos. Descreve-se aqui a estrutura deste Sistema formada pelo banco de dados, um aplicativo para edição das informações armazenadas neste banco de dados e a utilização de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para análise espacial dos dados de precipitação. Apresenta-se ainda como foi realizada a comunicação entre estes 3 componentes do Sistema. Assim, são apresentados os primeiros resultados conseguidos com a implantação do módulo pluviométrico.

Abstract – This paper shows the first phase of the development of the Information System of the General Office of Water Resources (SEMARH). Due the amount of informations and modules that will compose this System, was definided that the work will be started with the development and implantation of the module of manipulation of rain datas. The structure of the System is described, it's formed by the database, a software to edit the informations stored in this database and the use of a Geographic Information System (GIS) to the spatial analyze of the rain datas. The communication between these 3 components of this System is presented yet. Thus, the firsts results are presented through implantation of the rain module.

¹ Analista de Sistemas da Secretaria Extraordinária de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Mineirais - SEMARH – Av. João da Mata s/n. Centro Administrativo do Estado 2^o Bloco II Jaguaribe – João Pessoa – PB, CEP: 58.019-900, Telefone (083) 218-4327

² Engenheiro Civil da SEMARH

³ Meteorologista da SEMARH

Palavras-chave: Sistema de Informações Geográficas, Pluviometria.

INTRODUÇÃO

A lei nº 9.433 instituiu o Sistema de Informações como um dos objetos do Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos. Este deverá ser implementado de maneira a armazenar informações diversas relacionadas ao uso dos recursos hídricos, estas por sua vez serão utilizadas para dar apoio às simulações de cenários de uso destes recursos de maneira integrada. Tal sistema também deve conter meios para exportação desses dados de maneira que estas informações possam ser disponibilizadas para o público em geral. No caso da SEMARH boa parte destes dados estão e serão disponibilizados através da internet.

A Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) foi o órgão que iniciou a implantação do monitoramento pluviométrico no Nordeste, nesta época os dados eram armazenados na própria SUDENE, posteriormente o gerenciamento desta rede passou a ser realizado por cada estado assim, o monitoramento dos dados pluviométricos do estado da Paraíba passou a ser realizado pelo Laboratório de Meteorologia, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto da Paraíba (LMRS). A atual rede de monitoramento pluviométrica deste estado é formada por um total de 223 postos pluviométricos, em geral cada município do estado tem um posto. O levantamento destes dados é realizado diariamente através de leituristas, a divulgação dos mesmos é realizada diariamente, para a grande maioria dos postos. Ao final de cada mês é enviado para o LMRS uma caderneta com os índices pluviométricos diários, estes são analisados e armazenados num banco de dados do próprio laboratório. Após esta fase do trabalho estes dados são enviados para a SEMARH através de um arquivo texto contendo os índices pluviométricos diários dos postos de todo o estado, e assim estes dados são importados para o banco de dados da SEMARH.

O gerenciamento e planejamento dos recursos hídricos têm sido o grande atualmente principal enfoque de pesquisas e estudos, assim a SEMARH objetivando desenvolver seu sistema tem direcionado os técnicos da Gerência de Informática e Geoprocessamento para os estudos de técnicas e metodologias para criação de seu próprio sistema. Desde o início dos trabalhos viu-se que a quantidade informações que um sistema de informações deve conter é grandiosa, assim definiu-se que a implementação do Sistema de Informações da SEMARH deveria ser realizada por etapas e que este iria ser iniciado pelo módulo de manipulação dos dados pluviométricos.

DESENVOLVIMENTO

O planejamento pode ser considerado o primeiro passo para a implementação de um sistema de informações, visto que este tipo de sistema, em geral, é formado por: um banco de dados, um aplicativo para manipulação dos dados armazenados, um Sistema de Informações Geográficas (SIG) e, muitas vezes, por modelos de simulação. Sendo assim, um planejamento minucioso, principalmente do banco de dados, faz-se necessário, para que quando do início da utilização deste sistema não sejam necessárias tantas modificações, que venham a alterar as características do sistema inicialmente proposto.

O Sistema de Informações da SEMARH vem sendo desenvolvido em etapas, isto devido à grande quantidade de informações necessárias para a implementação de um sistema com tais características e dimensões. Este artigo descreve a metodologia utilizada na implementação deste módulo do Sistema de Informações.

IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

O primeiro passo para construção do sistema de informações – módulo pluviométrico foi o planejamento do banco de dados, para tanto recorreu-se aos técnicos da SEMARH para se identificar quais as informações que deveriam ser armazenadas e como estas deveriam ser manipuladas. Outra preocupação fundamental está no sentido de se disponibilizar o máximo de informações na homepage da SEMARH (www.semarh.pb.gov.br), além da preocupação que outros sistemas, que possam vir a serem criados na Secretaria, utilizem a mesma base de dados pluviométrica. Diante destas imposições criou-se o banco de dados para as informações pluviométricas no Microsoft SQL Server, banco de dados este que pode ser acessado por qualquer aplicativo. De uma maneira geral, este banco de dados pode ser resumido por 4 tabelas, assim dispostas:

- TbPostos – Tabela principal com as principais informações dos postos pluviométricos: código, nome, altitude, longitude, latitude, etc;
- TbIndPluviom – Tabela com os índices pluviométricos diários dos postos pluviométricos, em mm, relacionado com a primeira a partir do código do posto;
- TbObservador – Tabela com as informações sobre os observadores, relacionada com a primeira a partir do código do posto pluviométrico;

- TbIndPluvMensais – Tabela com os índices pluviométricos mensais, totalizados a partir dos índices diários, relacionada com a primeira tabela também a partir do código do posto pluviométrico.

Após a modelagem do banco de dados, iniciou-se o desenvolvimento do aplicativo para gerenciamento e manipulação do banco de dados pluviométrico (Figura 1). Nesta etapa, da mesma maneira que na primeira, foram consultados os técnicos da SEMARH, para se ter o conhecimento de quais e como as informações armazenadas no banco de dados pluviométricos deveriam ser manipuladas (pesquisas por uma determinada característica do posto pluviométrico, edição destes dados), quais relatórios seriam necessários (série histórica diária, mensal e / ou anual, características do posto pluviométrico), os cálculos mais comumente realizados e necessários para a análise destes dados (valor médio, máximo e mínimo da série histórica, número de dias em que houve precipitação no mês) e ainda como deveria ser feitas a entrada e saída de dados deste sistema, atualmente há apenas um formato para importação dos dados que segue o padrão do arquivo texto exportado do banco de dados do LMRS, porém outros formatos podem ser implementados de acordo com necessidades futuras. Esta etapa do trabalho foi desenvolvida na linguagem de programação Delphi.

Após o desenvolvimento do sistema em Delphi, começou-se a pensar na conexão entre este sistema e o Sistema de Informações Geográficas (SIG) da SEMARH, o ArcView. Antes destas etapas citadas, já tinha sido criado um projeto no ArcView no qual encontravam-se cadastrados todos os postos pluviométricos do estado da Paraíba (Figura 2). Para o georeferenciamento dos postos pluviométricos no SIG foram necessárias as seguintes informações: Código, latitude e longitude dos postos pluviométricos. Ainda para facilitar a localização e o uso destes dados e utilizando-se das ferramentas do SIG pode-se superpor, ao mapa de postos pluviométricos, os mapas com os limites municipais, limites das principais bacias hidrográficas do estado, o próprio mapa com o limite do estado, entre outros mapas.

A conexão entre o SIG e o aplicativo foi feita via conversão do DDE (Dynamic Data Exchange), esta ferramenta do Windows é utilizada para realizar a troca de dados entre dois aplicativos, no caso em questão o DDE foi usado para passar apenas o código de um posto pluviométrico, sendo esta informação ora vindo do sistema em Delphi para o ArcView e vice versa. O processo de envio desta informação permite que quando o usuário estiver no SIG e clicando sobre um posto pluviométrico, as informações relativas a este posto sejam pesquisadas no banco de dados e apresentados no sistema em Delphi, outra opção permitida dentro do SIG é a localização de um posto pluviométrico pelo seu código ou nome, no caso da existência deste posto, um zoom será dado neste, além de que suas informações serão pesquisadas no banco de dados e apresentadas no sistema. Da mesma maneira, quando o usuário estiver no sistema, à medida que ele pesquisa alguma

informação no banco de dados seu código é passado através do DDE para o ArcView e é dado um zoom no posto pluviométrico pesquisado a partir do sistema em Delphi.

Como pode-se ver o sistema de informações da SEMARH tem proporções grandiosas, visto que todas informações são cadastradas para todo o estado da Paraíba. No caso do sistema de manipulação dos dados pluviométricos os dados diários de 223 postos são armazenados mensalmente. Por isto tem-se trabalhado por etapas, de maneira a ir sempre aprendendo com os erros das etapas ora finalizadas.

CONCLUSÕES

Nesta primeira fase da implementação do Sistema de Informações da SEMARH, as principais conclusões e observações obtidas podem ser resumidas nos seguintes tópicos:

- **Banco de dados e sua manipulação** – O banco de dados para armazenar os índices pluviométricos diários é responsável pelo maior volume de informações. Para realização de qualquer pesquisa a esta base de dados é notável que a velocidade de processamento cai, apesar de não inviabilizar a pesquisa ou o acesso a estes dados. Porém de uma maneira geral, observa-se que a manipulação destes dados através do sistema desenvolvido no Delphi é satisfatória, permitindo que qualquer usuário, conhecedor do sistema operacional Windows®, utilize este aplicativo sem maiores dificuldades, uma vez que a maioria das funções deste módulo é realizada através de cliques com o mouse;
- **Integração Sistema de Informações Geográficas / Aplicativos externos** – A comunicação feita entre o aplicativo desenvolvido em Delphi e projeto no ArcView se mostrou adequada para os trabalhos o processo de conversão via DDE tem apresentado uma velocidade de processamento satisfatória, de maneira que nos módulos posteriores, que estão sendo desenvolvidos, esta mesma tecnologia será utilizada. A integração entre aplicativos e o SIG é necessária, pois só assim se poderá analisar informações espacialmente e temporalmente, como é o caso dos dados de precipitação;
- **Facilidades oferecidas pela integração dos 2 sistemas** – A utilidade das ferramentas do SIG aliada às funções pertencente ao sistema desenvolvido em Delphi para manipulação dos dados pluviométricos se mostraram adequadas e necessárias aos trabalhos realizados comumente na SEMARH, por exemplo: consulta de um determinado posto pluviométrico para análise dos índices pluviométricos diários, mensais ou anuais, sendo que esta pesquisa tanto pode ser realizada no Sistema, desenvolvido em Delphi, como no próprio SIG, o ArcView. A interatividade que há entre os dois aplicativos permite que o usuário tenha sempre focalizado o posto pluviométrico no SIG e os índices e informações no Sistema.

Além disto, as ferramentas de Zoom mais, Zoom menos, Pan, além de ferramentas para cálculo de distâncias e áreas, são demasiadamente úteis.

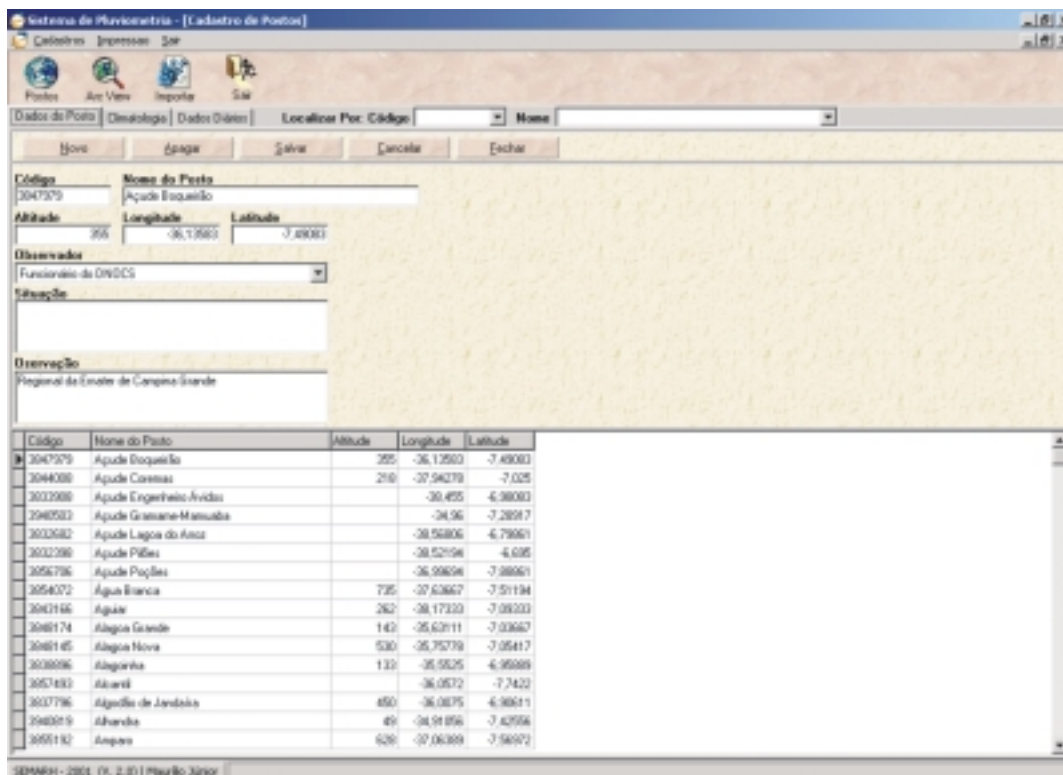
Também é importante salientar que com o desenvolvimento deste módulo, a implementação dos módulos restantes será realizada num período de tempo menor, visto que para o desenvolvimento deste primeiro módulo foi necessário um tempo maior para todas as fases do trabalho, e principalmente para o entendimento de como seria realizada a comunicação entre o ArcView e o aplicativo desenvolvido em Delphi. Assim espera-se que no menor tempo possível a SEMARH possa contar com seu sistema de informações o que irá auxiliar as tomadas de decisões a respeito do uso dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KYRILLOS, D. S. & CIRILO, J. A. (2000), SIGMA – Sistema de informações para gestão do meio ambiente. Estudo de caso: Bacia do Rio São Francisco. V Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste, Natal, RN, 2000.

AVENUE – Using Avenue. Environmental Systems Research Institute, USA, 1996. (Manual do Usuário)

BRASIL, Leis, etc. (1997). *Lei Federal N^o 9433/97*



Figuras 1 – Aplicativo desenvolvido na linguagem Delphi.

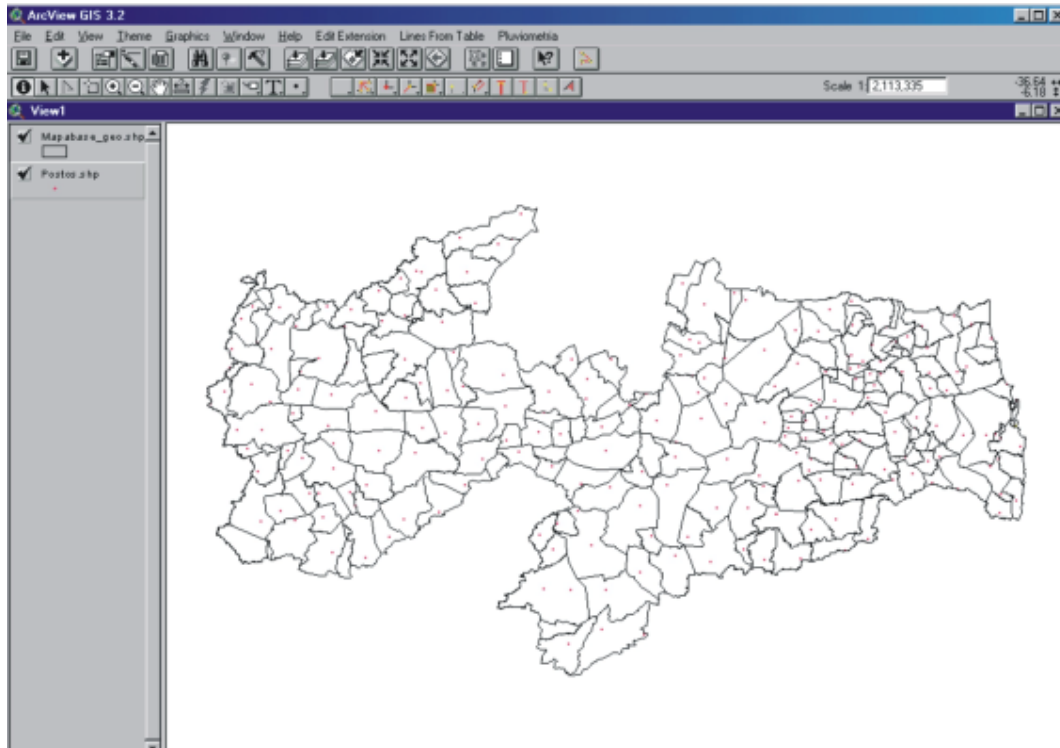


Figura 2 – Sistema de Informações Geográficas – Projeto para os dados pluviométricos.