

ORGANIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS METEOROLÓGICOS DO SISTEMA AGRITEMPO

Luciana Alvim Santos Romani¹
Edgard Henrique dos Santos²
Silvio Roberto Medeiros Evangelista³
Sônia Ternes⁴
Arnaldo Jovanini Montagner⁵

RESUMO

Este trabalho apresenta o processo de organização dos dados meteorológicos (temperatura, precipitação, umidade, etc.) recebidos de diversas instituições em um banco de dados utilizando plataforma Oracle no escopo do Sistema de Monitoramento Agrometeorológico - Agritempo.

PALAVRAS-CHAVE: Dados meteorológicos, ORACLE®, agrometeorologia

ORGANIZATION OF METEOROLOGICAL DATABASE OF THE AGRITEMPO SYSTEM

ABSTRACT

This paper presents the process of meteorological data organization in a Oracle database. These data (temperature, precipitation, humidity, etc.) are received from several institutions. The data importation is been developed in the Agritempo, a Agrometeorology Monitoring System.

KEYWORDS: Meteorological data, ORACLE®, agrometeorology

1. INTRODUÇÃO

Os dados meteorológicos armazenados pelo Agritempo (Agritempo, 2003) são coletados por diversas instituições (CEMIG, INMET, IAC, UNESP, UNICAMP, Centros da EMBRAPA, entre outras) através de estações mecânicas e automáticas. Com isso, a coleta pode ser dividida basicamente em três modalidades: manual (tabelas em papel), semi-automática (digitação de arquivos) e automática (arquivos gerados pelas estações automáticas). Em geral, os arquivos de dados apresentam formatos diferentes para cada instituição tornando a entrada de dados no banco, um processo não trivial.

Para viabilizar o envio dos dados diariamente para alimentar o sistema Agritempo foi necessária a proposição de um processo de migração de dados com soluções diferenciadas para cada instituição. Como existe uma certa variação na frequência e no número de pontos de coleta, além de possíveis falhas no processo (como a quebra de um termômetro ou erro na leitura do dado nas estações), é realizada uma verificação crítica dos dados recebidos antes da inserção dos mesmos no banco de dados.

O objetivo, portanto foi criar um mecanismo viável para todas as instituições sem alterar drasticamente sua rotina de trabalho, estruturando o processo de coleta de dados, através da identificação de fluxos e automação da entrada de dados meteorológicos na base de dados do sistema Agritempo. Com a automatização do processo, além da agilidade na entrada dos dados, objetiva-se eliminar os erros decorrentes

¹ Msc. em Ciência da Computação – Embrapa Informática Agropecuária

² Bsc. em Ciência da Computação – Embrapa Informática Agropecuária

³ Dr. em Engenharia Elétrica – Embrapa Informática Agropecuária

⁴ Dra. em Engenharia Elétrica - Embrapa Informática Agropecuária

⁵ Graduando em Engenharia de Computação - Embrapa Informática Agropecuária

de digitação e realizar uma verificação crítica dos dados recebidos para que a tomada de decisão se baseie apenas em dados consistentes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi realizada uma análise dos arquivos de dados recebidos de instituições parceiras como CEMIG, IAC, INMET, dentre outras, durante a qual percebeu-se a grande variedade de formatos. Após a análise dos arquivos de dados das várias instituições em relação ao formato e qualidade dos dados, verificou-se a necessidade de elaboração de um processo para facilitar e agilizar a entrada de dados na base. Esse processo, ora denominado migração de dados, consiste de uma série de passos a serem seguidos para garantir a chegada do dado e sua qualidade que afeta diretamente a qualidade dos produtos gerados pelo Agritempo.

Esse processo é composto das seguintes etapas, ilustradas na figura 1:

- coleta do dado;
- conversão do dado para um formato padrão;
- simulação dos dados faltantes e correção dos dados com problemas;
- envio dos dados; e
- inclusão do dado na base de dados.

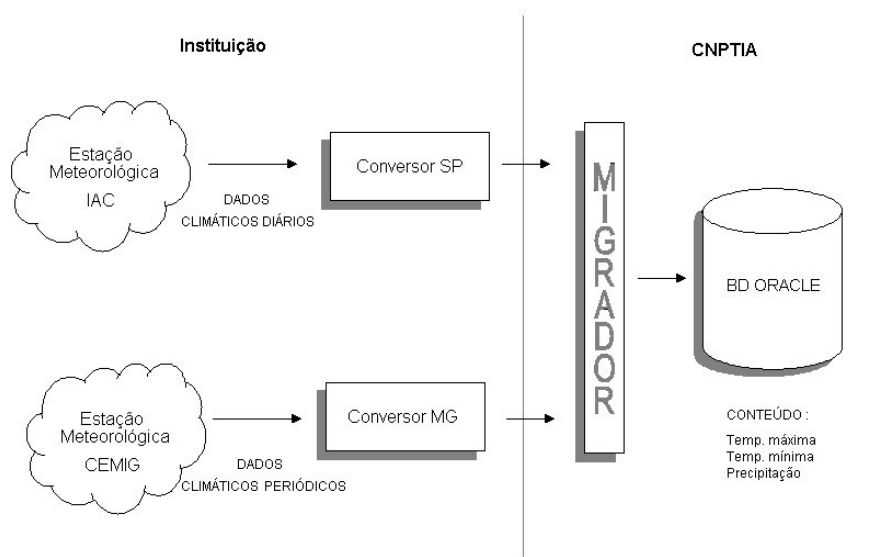


FIGURA 1: Processo de migração de dados.

Os dados podem ser coletados em períodos de 1 dia (dados diários) ou inferiores a 1 dia (a cada 10 min, a cada 1 hora, a cada 3 horas, etc.). Para especificar o período ao qual o dado se refere, foi proposto um código identificador. Com isso, o formato padrão proposto é um arquivo com o código que identifica o período de coleta, data, nome da estação, unidade da federação e os dados meteorológicos como temperatura máxima, temperatura mínima, precipitação, etc. Todos os campos neste arquivo texto devem ter um separador que pode ser a vírgula, ponto-e-vírgula ou tab.

Para facilitar o trabalho dos responsáveis pelo envio dos dados em converter os arquivos originais para o formato padrão, foi desenvolvido um conversor de dados para cada instituição. Após a conversão dos dados, o responsável pode fazer alterações/correções no mesmo utilizando uma planilha que acompanha o pacote de conversão.

Esses dados convertidos para o formato padrão podem ser enviados para o Agritempo via funcionalidade de *upload* de arquivos do próprio sistema. Este programa de *upload* reconhece a instituição origem e armazena os arquivos no diretório de dados da instituição. O aplicativo de migração de dados (migrador) é iniciado automaticamente em horário especificado e percorre todos os diretórios de dados das instituições para incluir os dados no banco de dados. Um arquivo de propriedades contém informações sobre a ordem dos campos no arquivo de dados em relação à ordem pré-definida pelo formato padrão para cada instituição, o que permite que a leitura e gravação do dado na base seja feita corretamente.

Para viabilizar o envio dos dados diariamente para alimentar o sistema Agritempo foi necessário a proposição de outras alternativas diferenciadas para cada instituição que prevêem 1) a entrada dos dados através de formulário eletrônico via Internet, e 2) envio de arquivos via ftp.

A plataforma de desenvolvimento adotada baseia-se nas soluções Java e Java *servlets* (Java™, 2002b) e o banco de dados utilizado é o ORACLE (Oracle, 2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A coleta do dado é feita por estações que podem ser mecânicas ou automáticas. Cada instituição possui um conjunto de estações e o responsável pelo envio dos dados ao sistema pode receber os dados diretamente da estação automática, ou ter que digitá-los em uma planilha. Este processo pode levar a incoerências nos dados, devido a problemas na estação (quebra ou defeito) e erros de digitação. Outro fator que dificulta a entrada do dado na base é a diversidade de formatos dos arquivos de dados provenientes das várias instituições parceiras. Para facilitar e tornar compatível a entrada dos dados na base foi proposto um formato padrão e desenvolvido conversores específicos para cada instituição.

Para garantir a qualidade dos dados, tanto os conversores quanto o migrador que efetivamente insere os dados na base ORACLE, fazem uma verificação no conjunto de dados para certificar-se de que estejam dentro de intervalos válidos, descritos na tabela a seguir:

TABELA 1. Intervalos válidos para os dados meteorológicos.

Temperatura máxima	[-10,45]	Umidade máxima	[8,100]
Temperatura mínima	[-10,45]	Velocidade do vento	[0,100]
Temperatura média	[-10,45]	Direção do vento	[0,360]
Precipitação	[0,250]	Radiação solar	[0,50]

Além disso, é verificado se a temperatura máxima é maior que a temperatura mínima e a umidade máxima é maior que a umidade mínima. Caso o dado não exista ou esteja inconsistente, é atribuído um valor *missing* antes de armazená-lo na base.

Para otimizar o processo de migração de dados para a base, foram desenvolvidos programas específicos para estações automáticas. Neste caso, os dados são recebidos automaticamente por FTP, convertidos, consistidos e inseridos na base sem intervenção humana.

Através de análises dos dados na base, percebeu-se que haviam muitos intervalos com falha nos dados. Foi elaborado, então, um mecanismo para simulação deste dados, baseado em média ponderada e inverso quadrado da distância, utilizando dados de estações vizinhas. Com isso, foi possível simular dados para temperatura máxima e precipitação, informando ao usuário quais são os dados simulados.

Para garantir a segurança da base de dados, foi projetada uma arquitetura que possui uma segunda máquina funcionando como espelho e um esquema eficiente de *back up* da base de dados.

4. CONCLUSÕES

Fatores climáticos como chuva e sol interferem diretamente no setor agropecuário e a climatologia tem ajudado os agricultores por meio de previsão do tempo, elaboração de calendários agrícolas, balanço hídrico,

entre outros produtos. Os estudos da climatologia também reduzem o risco do uso de irrigações em períodos chuvosos, evitam a perda de materiais utilizados no solo (fertilizantes, defensivos, etc.) pela ação da chuva e prevêm a proliferação de pragas e doenças. Essas informações auxiliam o agricultor na tomada de decisões em diferentes fases do cultivo das mais diferentes plantas agrícolas. A análise desses dados e da previsão do tempo para os dias seguintes fornecem as demais informações, que já são uma interpretação das condições do local, ou seja, necessidade de irrigação, condições para manejo do solo, aplicação de defensivos ou para colheita e armazenagem.

No entanto, para a geração de produtos confiáveis, faz-se necessária a organização e crítica dos dados meteorológicos coletados em um banco de dados que disponibilize as informações observadas para posterior análise visando aplicações nos diversos setores da economia. Dentro deste contexto, é proposto um processo de migração dos dados meteorológicos para o banco de dados Oracle do sistema Agritempo. Este processo, descrito neste artigo, automatiza grande parte do que hoje é feito de forma manual, objetivando diminuir/eliminar erros nos dados, aumentando a confiabilidade e a qualidade dos produtos gerados pelo sistema.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRITEMPO. **Agritempo: Sistema de monitoramento agrometeorológico**. Disponível em: <<http://www.agritempo.gov.br>>. Acesso em: 15 jun. 2003.

JAVA™ SUN. **The Source for Java Technology**. Disponível em: <<http://java.sun.com/>>. Acesso em: 10 dez de 2002.

ORACLE. **Oracle Technology Network**. Disponível em: <<http://technet.oracle.com/>> Acesso em: 20 dez. de 2002.