

PROGRAMA COMPUTACIONAL PARA ANÁLISE DE DADOS METEOROLÓGICOS

Yuri Ferruzzi – yuriferruzzi@uol.com.br

Ricardo Ezequiel da Silva – ricardoezq@yahoo.com.br

Faculdade Assis Gurgacz - FAG, Departamento de Engenharia de Telecomunicações

Resumo. Este trabalho descreve um programa computacional que apresenta informações precisas para análise meteorológica, através da aquisição e manipulação de dados. A análise das características climáticas relacionadas a ventos, temperatura e radiação solar de uma determinada região é essencial para diversas atividades como: agricultura, engenharia civil e geração de energia. A necessidade de tecnologias para contornar problemas ou desenvolver aplicações relacionadas a estes fatores tem levado a um exame mais detalhado das informações climáticas. Porém, a compreensão dos fatores climáticos pode se tornar difícil ou trabalhosa com a forma em que os equipamentos de leitura dispõem essas informações. Devido à leitura dos fatores serem efetuadas em pequeno período de tempo, um grande volume de dados é fornecido de forma simplificada, não apresentando informações coerentes para análise ou aplicação. A maioria dos aplicativos utilizados é limitada em determinadas funções, principalmente no armazenamento e síntese de um grande período de dados, o que dificulta a comparação das variações climáticas em períodos de mais de um ano. A falta de recursos para filtragem de dados e de indicadores estatísticos, também demonstra a necessidade de um programa computacional que forneça informações específicas de acordo com a necessidade da instituição. O uso de um recurso computacional adequado para coleta, armazenamento, síntese e apresentação dos dados é essencial para esta finalidade. A demonstração concisa das informações através de uma interface intuitiva e simplificada resulta em agilidade e eficiência nas aplicações. O principal objetivo do aplicativo desenvolvido é o armazenamento, manipulação e apresentação de dados eólicos, de temperatura e radiação solar, coletados pelo anemômetro da FAG. O intuito é prover informações precisas para análise meteorológica, através de tabelas, gráficos e relatórios, visando simplificar a manipulação dos dados, oferecendo recursos específicos e eficazes indisponíveis em outros aplicativos.

Palavras-chave: Programa, Análise Meteorológica, Características Climáticas

1. INTRODUÇÃO

As variações e condições extremas do tempo são importantes para caracterizar uma região, sendo o clima o conjunto de toda a informação estatística sobre o tempo em determinado local. A longo prazo é o clima que determina se uma região é ou não habitável; num prazo mais curto, é o tempo que condiciona a segurança dos meios de transporte, a forma de lazer, a dispersão de poluentes e as atividades da agricultura.

Blessmann (2001), afirma que a o efeito dos ventos esta ligado ao desenvolvimento da tecnologia dos materiais e da ciência e técnica de construções. A incidência de longo período de calmaria acompanhado de incidência de radiação solar acaba provocando acamamento e mortandade das plantas. A temperatura e radiação solar além da influência na agricultura, a exemplo de secas e geadas, influenciam diretamente no bem estar dos seres humanos e no equilíbrio dos fatores ambientais.

A aplicação de técnicas estatísticas a dados meteorológicos tem a vantagem de compactar o enorme volume de dados, medidos, por exemplo, em uma estação, em uma simples tabela ou uma equação, capaz de sumariar todas as informações de modo a facilitar as inferências sobre os dados (ASSIS, 1996). Segundo Morettin (1992), a estatística é uma coleção de métodos para planejar experimentos, obter dados e organiza-los, resumi-los, analisá-los, interpretá-los e deles extrair conclusões. Os métodos e técnicas estatísticas são utilizados em meteorologia basicamente para analisar o tempo passado com o objetivo de inferir sobre o provável comportamento futuro de alguma variável. Quando se trabalha com estatística, normalmente, precisa-se manipular grande quantidade de dados. Porém, estes devem ser organizados de tal forma a facilitar o trabalho do investigador do fenômeno.

Contudo, a necessidade de metodologias e tecnologias para contornar problemas ou desenvolver aplicações relacionadas a estes fatores, tem levado a uma análise mais detalhada de informações climáticas. Porém, a análise dos dados coletados, muitas vezes se torna difícil. O uso de um recurso computacional adequado para coleta, armazenamento, análise e apresentação desses dados é essencial para esta finalidade. A demonstração concisa das informações através de uma interface simplificada resulta em eficiência nas aplicações.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho está relacionado com o desenvolvimento de um programa computacional, que efetuará um processamento qualitativo e quantitativo dos dados coletados, fornecendo informações para análise meteorológica.

2.1 Coleta dos dados

Os dados utilizados pelo programa são coletados através do anemômetro modelo Vantage Pro2™, do fabricante Davis instruments, instalado a 2,36m do solo na estação agrometeorológica da Faculdade Assis Gurgacz (latitude 24° 56' 49"S, longitude 53° 30' 38"W e altitude de 710 m). As informações coletadas são transmitidas por sinais via rádio com frequência de transmissão da ISS de 916,5MHz e potência menor de 1mW, captados por um sistema de aquisição de dados do mesmo fabricante, a uma distância de 150 m da estação. A velocidade e direção do vento são coletadas a cada 2,5 segundos, a temperatura a cada 10 segundos e a radiação solar a cada 1 minuto, procedendo ao armazenamento da média das amostras a cada 5 minutos.

2.2 Apresentação do aplicativo

O programa computacional para análise meteorológica foi desenvolvido para utilização em sistema operacional Windows, através da linguagem orientada a objetos Delphi 7. O aplicativo está dividido em módulos independentes, sendo o módulo principal correspondente a um determinado fator meteorológico.

A princípio foi desenvolvido um módulo base em interface gráfica contendo um menu, que pode ser visualizado através da Fig 1. Este módulo serve de ambiente para localização, execução e visualização dos demais módulos, que são principalmente as consultas e relatórios. Os recursos mais utilizados do aplicativo também podem ser acessados diretamente através de botões de acesso rápido, dispostos na parte superior do aplicativo.



Figura 1: Ambiente de trabalho do aplicativo.

Posteriormente foi desenvolvido um módulo para importação dos dados obtidos do anemômetro. O processo de importação corresponde à transferência dos dados de um arquivo gerado pelo anemômetro, para o banco de dados do programa. Os dados importados são armazenados no banco de dados do aplicativo para posteriormente serem utilizados na realização de cálculos e apresentação de gráficos e relatórios.

A Fig. 2 mostra o aplicativo após a aquisição de dados no período de um mês. O módulo de importação também possibilita a exclusão de dados em um determinado período. Podem-se observar através da Fig. 2, as variáveis que são importadas pelo aplicativo, bem como, informações sobre o arquivo a ser importado. O módulo de importação também possibilita a exclusão de dados em um determinado período.

Para manipulação de dados eólicos é conveniente classificá-los em faixas de velocidade. Para isso foi desenvolvido um módulo para classificação das velocidades dos ventos segundo a escala de Beaufort, que qualifica os ventos em doze designações. A Fig. 3 mostra o módulo de classificação dos dados eólicos após sua execução. Após a classificação, os dados eólicos estão disponíveis para serem utilizados nos cálculos e apresentação de informações.

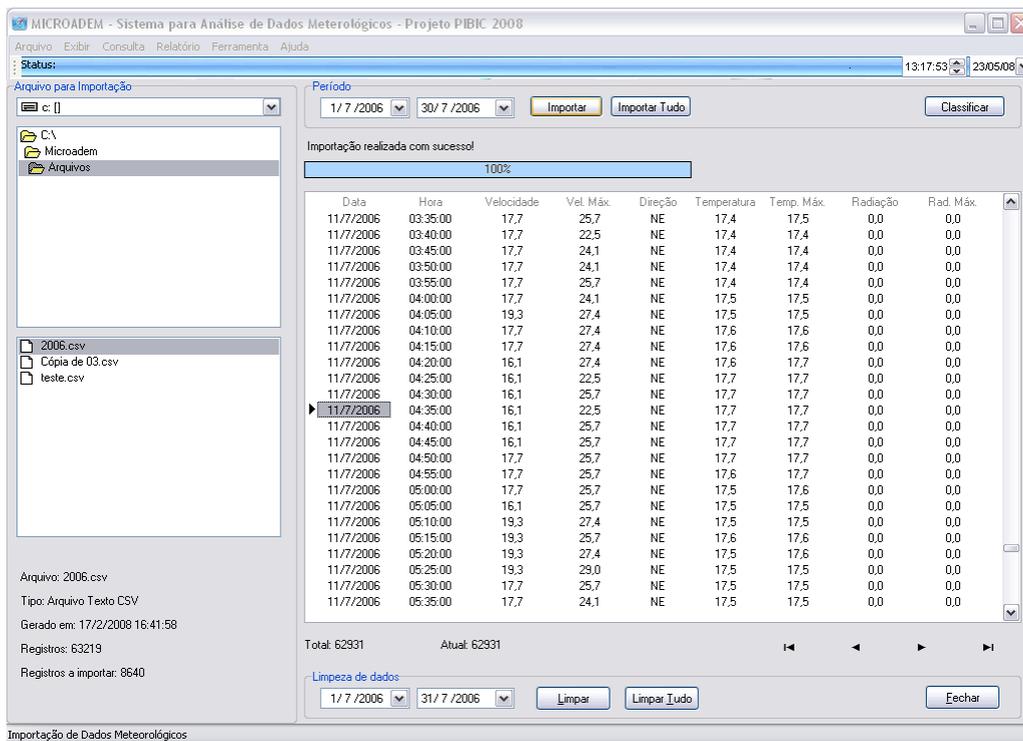


Figura 2: Módulo para importação de dados do anemômetro.

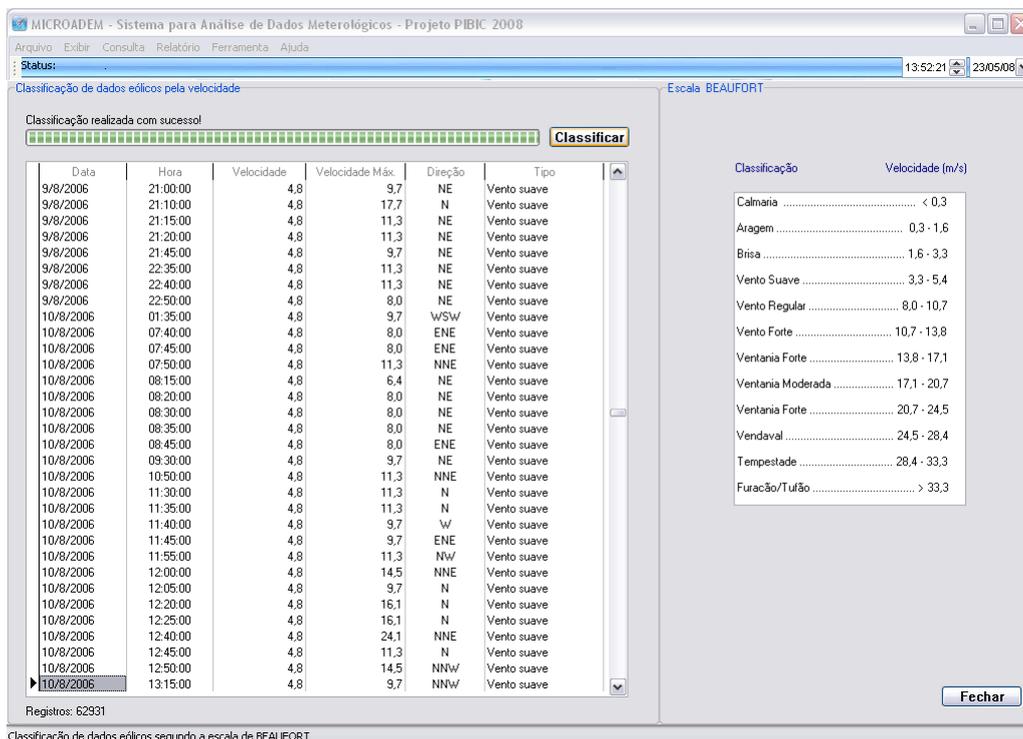


Figura 3: Módulo para classificação dos dados eólicos.

O primeiro sistema de consulta desenvolvido foi a análise anual de dados eólicos. Este módulo consiste de um aplicativo que efetua cálculos estatísticos dos dados coletados no período de um ano. As informações disponíveis no banco de dados são processadas e classificadas por tipo de vento ou por mês, sendo posteriormente apresentadas através da distribuição de frequência e análise descritiva.

A distribuição de frequência mostra o número de ocorrências de forma relativa e absoluta para cada tipo de vento ou mês no decorrer de um ano. Na análise descritiva são calculados e apresentados, a média, desvio padrão, coeficiente de variação de Person e outros parâmetros que permitem avaliar o comportamento dos ventos no período selecionado.

A análise eólica de 2006 pode ser visualizada através da Fig. 4. Pode-se observar a distribuição da frequência dos ventos e a análise descritiva por designação. Os gráficos de setores demonstram de forma intuitiva, a frequência relativa por designação e direção dos ventos no ano selecionado.

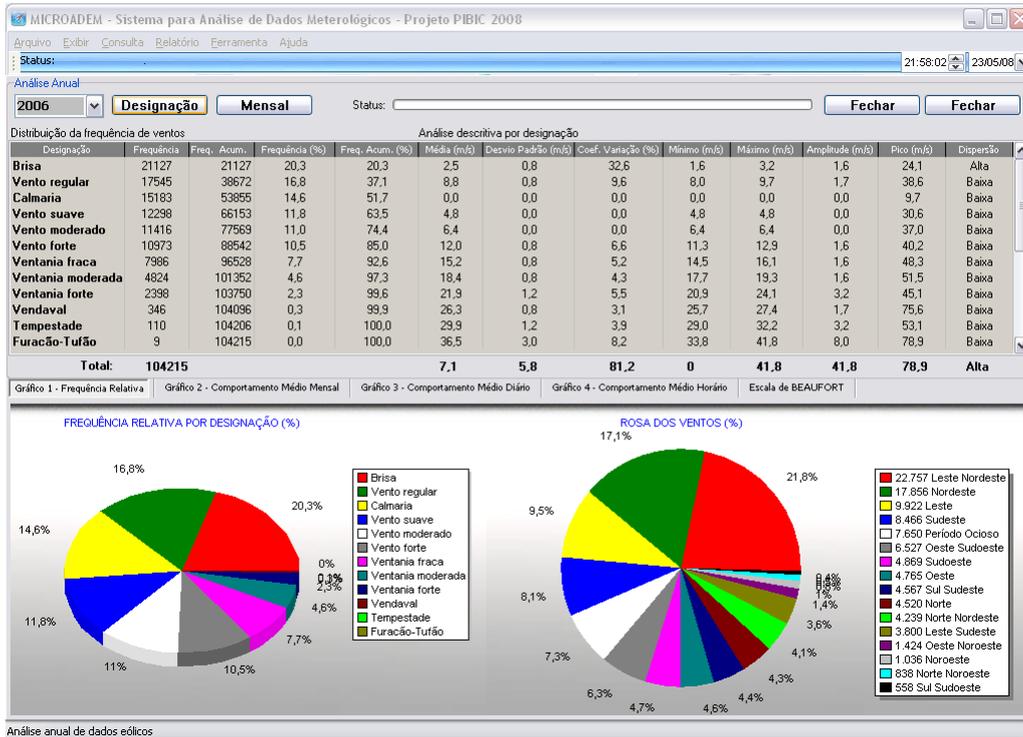


Figura 4: Análise eólica por designação em 2006.

A Fig. 5 mostra a análise eólica mensal para o ano de 2006. Observa-se que a classificação por mês, permite avaliar e comparar mensalmente o comportamento dos ventos no decorrer de um ano. O Gráfico 2 do aplicativo apresenta o comportamento médio mensal da velocidade dos ventos no ano de 2006. O comportamento médio diário para o ano em análise pode ser visualizado através da Fig. 6. O aplicativo faz a média da velocidade em cada dia no período, e mostra através do Gráfico 3, a variação da velocidade dos ventos no decorrer de um ano.

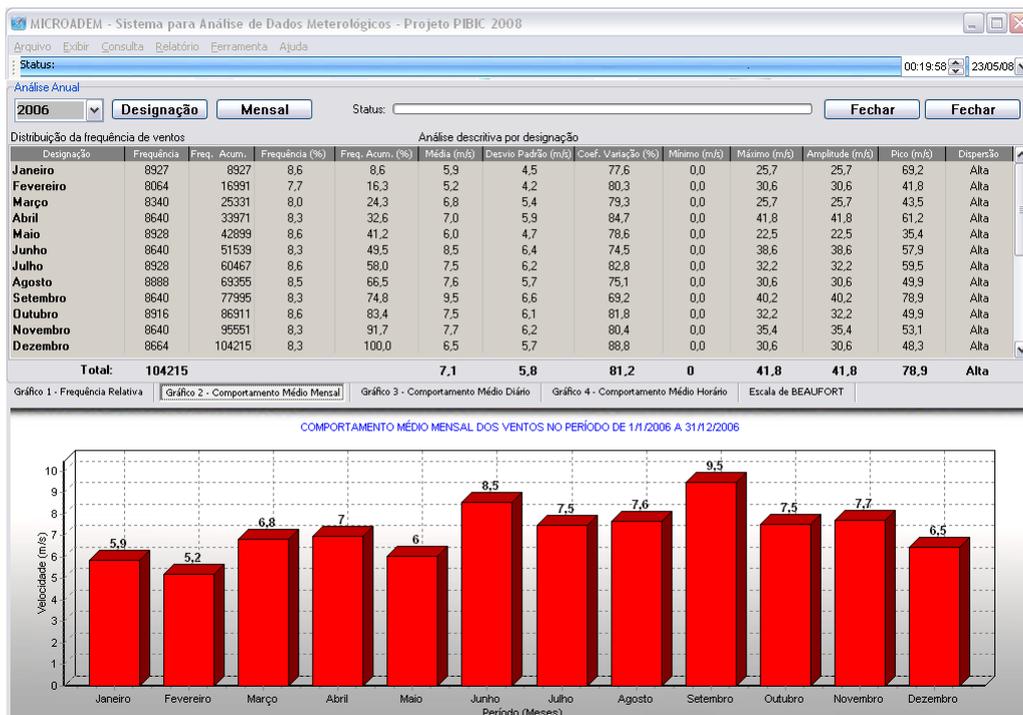


Figura 5: Comportamento médio mensal dos ventos em 2006.

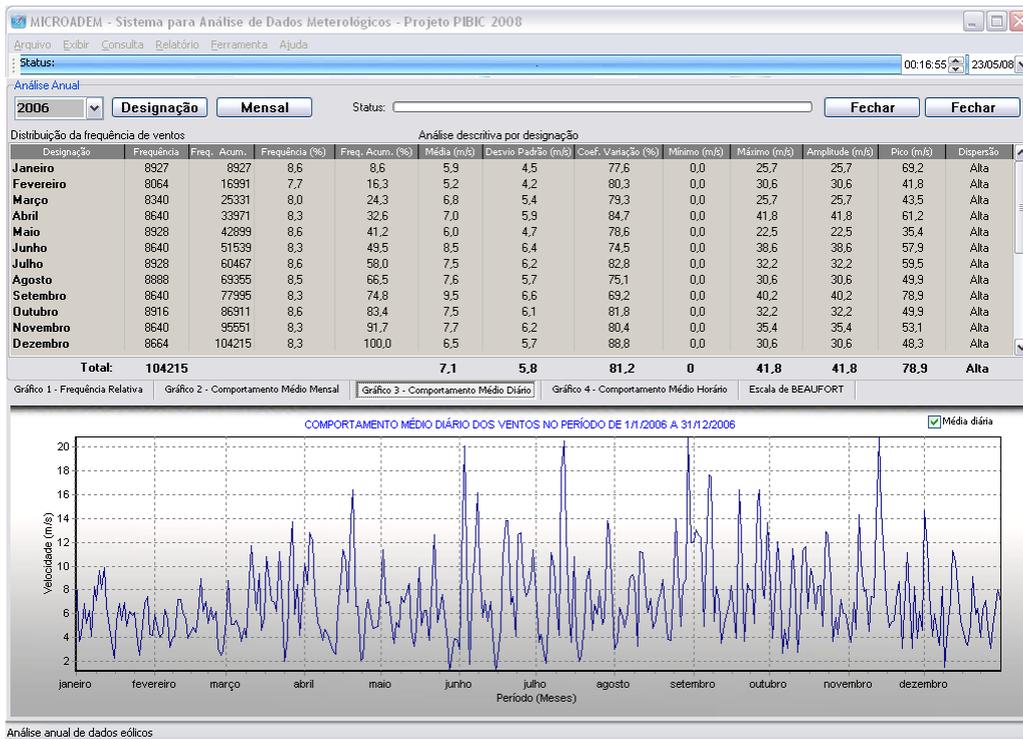


Figura 6: Comportamento médio diário dos ventos em 2006.

No decorrer do trabalho, foi desenvolvido um módulo para análise mensal, que permite ao aplicativo fazer uma análise estatística dos dados eólicos no período de um mês. Isso possibilita fazer uma avaliação por designação mais precisa e eficiente dos dados eólicos.

Para utilizar a análise mensal de dados eólicos, basta acessar o menu consulta no ambiente de trabalho, ou clicar diretamente sobre o mês que se deseja analisar na tabela mostrada na Fig. 6. Desejando-se obter informações para o mês de maio de 2006, tem-se a interface mostrada na Fig. 7.

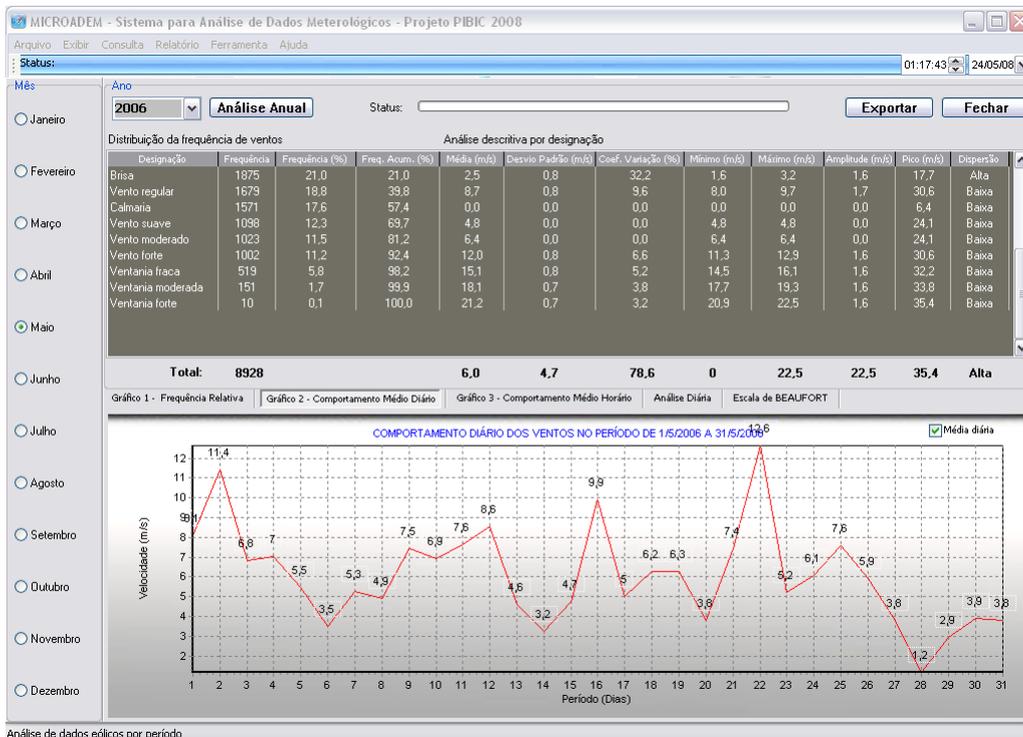


Figura 7: Comportamento médio diário dos ventos em maio de 2006.

Uma avaliação ainda mais precisa pode ser efetuada ao analisar os dados eólicos no período de um dia. Para isso, foi desenvolvido um módulo para análise diária que leva em consideração a variação dos ventos no período de 24 horas. Esse módulo pode ser executado pelo menu no ambiente de trabalho ou acessado diretamente através da guia análise diária, situada na parte inferior do módulo de análise mensal. Após a execução do módulo, a interface apresentada pode ser visualizada através da Fig. 8. Notam-se os valores da distribuição de frequência e análise descritiva por designação.

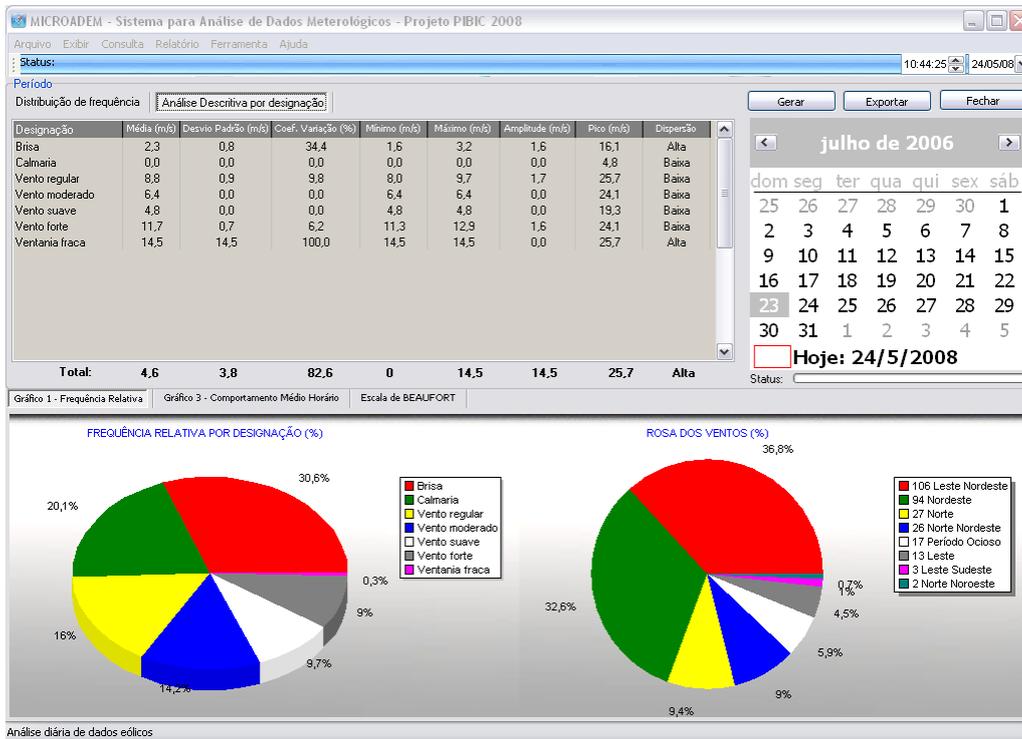


Figura 8: Módulo para análise diária de dados eólicos.

Através da Fig. 9, pode-se observar a variação da velocidade média do vento no período de um dia.

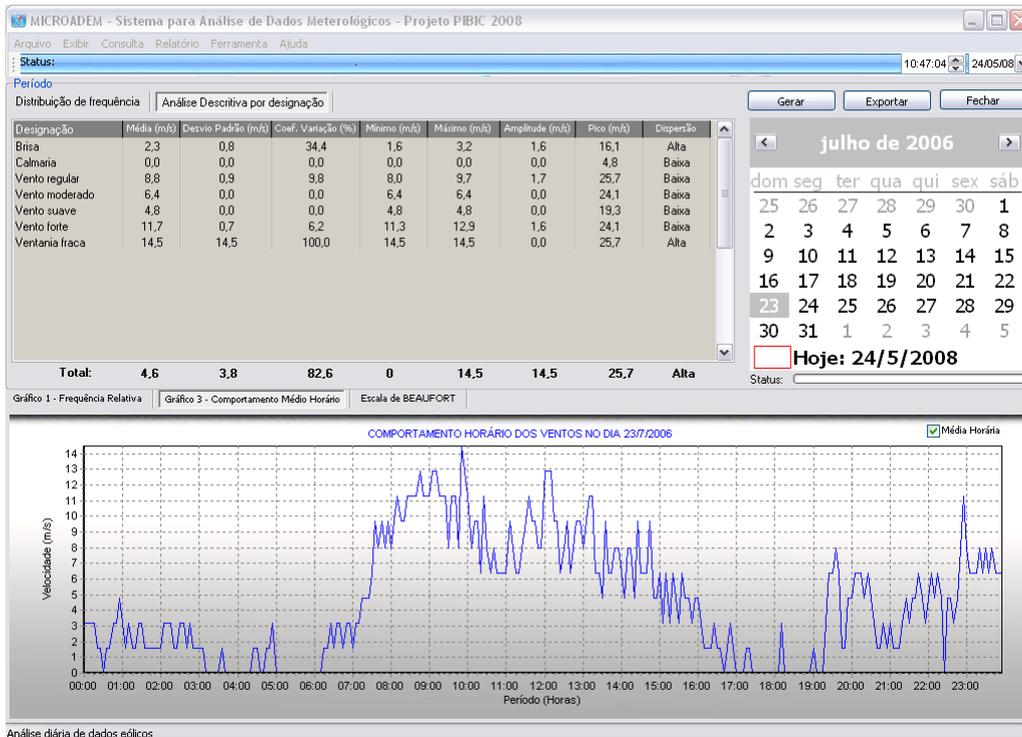


Fig. 9: Comportamento médio horário dos ventos no dia 23/07/2006.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a manipulação de dados climáticos é essencial a utilização de um recurso computacional. O programa computacional para análise meteorológica oferece ferramentas eficazes para apresentação de informações proporcionando agilidade e redução de tempo na realização de estudos necessários para determinada atividade.

O aplicativo apresenta informações para análise meteorológica, através da estatística descritiva (média, desvio padrão, coeficiente de variação de Pearson, valor máximo e mínimo) e da distribuição de frequência. Tais informações são apresentadas através de gráficos, consultas e relatórios no próprio aplicativo.

Com tratamento adequado dos dados coletados através de uma interface simplificada é possível realizar uma análise mais precisa e detalhada dos fatores climáticos, de acordo com aplicação. As informações fornecidas pelo aplicativo podem ser utilizadas em tecnologia e resistência dos materiais e em outras áreas diretamente interligadas a engenharia civil. Na agricultura podem fornecer dados importantes sobre os ventos, temperatura e radiação, que auxiliam no cultivo das plantações, indicando períodos para o preparo do solo, plantio e colheita, bem como, métodos para prevenção de prejuízos causados pelos fatores climáticos.

Uma análise minuciosa das características climáticas também é necessária para manutenção do bem estar social e econômico da população, bem como, para prever e evitar problemas ambientais que estão cada vez mais alarmantes.

Agradecimentos

A Faculdade Assis Gurgacz que nos apoiou incondicionalmente para realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

- Assis, F. N., 1996, Aplicações de Estatística à Climatologia, Universitária, UFPEL.
Blessmann, J., 2001, Acidentes causados pelo vento, Universidade, UFRGS.
Morettin, L.G., 1992, Estatística Básica-Probabilidade, McGraw-Hill.

COMPUTATIONAL PROGRAM FOR ANALYSIS OF DATA METEOROLOGY

Abstract. *This work describes a computational program that presents necessary information for meteorological analysis, through the acquisition and manipulation of data. The analysis of the climatic characteristics related the winds, temperature and solar radiation of one determined region is essential for diverse activities as: agriculture, civil engineering and generation of energy. The necessity of technologies to skirt problems or to develop applications related to these factors has led to a detailed examination more of the climatic information. However, the understanding of the climatic factors can become difficult or laborious, with the form where the reading equipment makes use these information. Due to reading of the factors to be effected in small period of time, a great volume of data is supplied of simplified form, not presenting coherent information analysis or application. The majority of the applicatory ones used is limited in determined functions, mainly in the storage and synthesis of a great period of data, what it more than makes it difficult the comparison of the climatic variations in periods of one year. The lack of resources for filtering of data and statistical pointers, also demonstrates the necessity of a computational program that in accordance with supplies to specific information the necessity of the institution. The use of an adjusted computational resource for collection, storage, synthesis and presentation of the data is essential for this purpose. The concise demonstration of the information through a intuitive and simplified interface results in agility and efficiency in the applications. The main developed objective of the applicatory one is the storage, manipulation and presentation of aeolian data, temperature and solar radiation, collected for the anemometer of the FAG. Intention is to provide necessary information for meteorological analysis, through tables, graphs and reports, being aimed at to simplify the manipulation of the data, offering diverse unavailable specific and efficient resources in applicatory.*

Key words: Program, Meteorological Analysis, Climatic Characteristics