

Coleta de Dados de Vento Estrategicamente Distribuídos pelo Território Nacional

2º Relatório – Contatos com Possíveis Fontes

Elaborado por:



Miguel H. Hirata
Regina Araújo
Cecília Araújo
Renata Machado

Para:

**Agência de Cooperação
Técnica Alemã – GTZ**
Deutsche Gesellschaft für
Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Dezembro 2010



Programa Energia
Brasileiro-Alemão



Coleta de Dados de Vento Estrategicamente Distribuídos pelo Território Nacional

2º Relatório – Contatos com Possíveis Fontes

Elaborado por: Horizonte Energias Renováveis

Autores: **Miguel H. Hirata**
Regina Araújo
Cecília Araújo
Renata Machado

Para: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

Programa: Programa Energia Brasileiro-Alemão

No do Programa: 2007.2189.4-001.00

Coordenação: Torsten Schwab (GTZ),
Juarez Lopes (EPE)

Dezembro 2010

Informações Legais

1. Todas as indicações, dados e resultados deste estudo foram compilados e cuidadosamente revisados pelo(s) autor(es). No entanto, erros com relação ao conteúdo não podem ser evitados. Conseqüentemente, nem a GTZ ou o(s) autor(es) podem ser responsabilizados por qualquer reivindicação, perda ou prejuízo direto ou indireto resultante do uso ou confiança depositada sobre as informações contidas neste estudo, ou direta ou indiretamente resultante dos erros, imprecisões ou omissões de informações neste estudo.
2. A duplicação ou reprodução de todo ou partes do estudo (incluindo a transferência de dados para sistemas de armazenamento de mídia) e distribuição para fins não comerciais é permitida, desde que a GTZ seja citada como fonte da informação. Para outros usos comerciais, incluindo duplicação, reprodução ou distribuição de todo ou partes deste estudo, é necessário o consentimento escrito da GTZ.

Conteúdo

Conteúdo	I
Introdução	2
1. Inmet	3
1.1. Características das Estações	5
1.2. Contatos e Aquisição de dados	6
2. Marinha	8
2.1. Características das Estações	8
2.2. Contatos e Aquisição de dados	10
3. Aeronáutica	11
3.1. Características das Estações	12
3.2. Contatos e Aquisição de dados	14
4. Fontes locais	15
4.1. Cemig	15
4.1.1. Contato	15
4.2. COPEL	15
4.1.2. Contato	15
4.1. CHESF	16
4.1.3. Contato	16
4.2. GEDAE/UFPA	16
4.1.4. Contato	16
Referências	17
Anexo 1 – Relação das estações por fonte	18
Anexo 2 – Emails	31

Introdução

Este é o 2º Relatório da série de três relatórios “Coleta de Dados de Vento Estrategicamente Distribuídos pelo Território Nacional”, cujo objetivo central é apresentar a seleção de estações meteorológicas cujos dados serão utilizados para a análise do comportamento histórico dos ventos.

O 1º Relatório, “Proposta de Modelo para Seleção de Estações Meteorológicas”, apresenta a metodologia na qual se baseia a seleção das estações.

O 2º Relatório, “Contatos com Possíveis Fontes”, descreve as principais fontes de dados de vento no país, como são suas estações meteorológicas, informações para contato e como adquirir os dados.

O 3º Relatório, “Seleção das Estações”, é o relatório final, onde se apresenta a aplicação da metodologia às estações e se explica a seleção das que tiveram melhor desempenho.

A escolha das estações cujos dados serão adquiridos para futura análise é baseada no trabalho 1º Relatório, especificamente no Modelo de Comportamento aí apresentado.

Esta metodologia se baseia em uma série de informações sobre as estações (metadados), como: o período de operação da estação, a altura do sensor, o tipo de equipamento, a frequência de medições e a modernização de estações. Portanto, esta fase do trabalho consistiu em buscar tais parâmetros a respeito de cada estação sem que tivéssemos acesso aos dados em si. Não há relatórios sobre metadados disponíveis nas fontes consultadas, de modo que foi necessário realmente um trabalho de investigação.

Este 2º Relatório tem por objetivo apresentar esses metadados organizados por instituição fonte de dados, além de informações para contato e como adquirir os dados. Ele também descreve como foi o processo de pesquisa em cada uma das instituições.

As principais instituições responsáveis por manter estações meteorológicas e bases de dados no país são o Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet), os Comandos da Marinha e da Aeronáutica e fontes locais como empresas de energia elétrica.

O capítulo 1 trata do Inmet, o capítulo 2 da Marinha, o 3º capítulo da Aeronáutica. Eles estão organizados de forma análoga da seguinte maneira: primeiro, uma introdução apresentando a fonte e por que meios foi feito o contato; em seguida, a caracterização das estações enumerando cada parâmetro do modelo; por fim são dados os contatos e o procedimento de aquisição de dados. O capítulo 4 trata de forma mais resumida das Fontes Locais: Cemig, Copel e Chesf, que são empresas de energia baseadas respectivamente em Minas Gerais, Paraná e Vale do São Francisco, na Região Nordeste, além da Universidade Federal do Pará. A conclusão e as recomendações serão incluídas apenas no 3º Relatório.

1. Inmet

O Instituto Nacional de Meteorologia – Inmet – é um órgão federal do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento e é o maior detentor de estações meteorológicas e dados históricos no país.

As estações no Inmet são classificadas como convencionais ou automáticas.

As convencionais possuem equipamentos como o anemógrafo, o catavento de Wild ou o anemômetro totalizador, ilustrados na figura 1 abaixo.



Figura 1: Anemógrafo, Catavento de Wild e Anemômetro Totalizador apenas para fins ilustrativos.

No caso dos dois últimos, o equipamento faz apenas medidas instantâneas e o único registro é a anotação destes valores na caderneta de campo, na frequência de três medidas diárias nos horários sinóticos. Os registros posteriores a 1961 foram digitalizados e estão disponíveis e o restante encontra-se ainda em livros.

No caso do anemógrafo, o registro é uma faixa contínua marcando a velocidade e a direção do vento, chamado anemograma (ver Figura 2 abaixo). Segundo informação do Inmet, em reunião do dia 15 de dezembro, existem mais de 200 estações com anemógrafos. Com base no anemograma podem ser extraídos dados com a frequência diária desejada, que serão anotados e digitalizados. O Inmet já possui dados digitalizados disponíveis com a frequência de três registros por dia nos horários sinóticos, no período desde 1961. Os valores digitalizados nestes horários correspondem à média dos últimos 10 minutos que antecedem a hora.

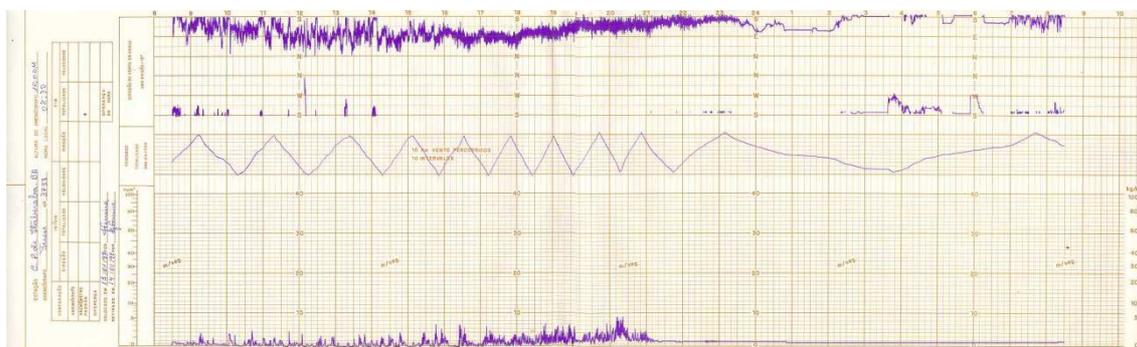


Figura 2: Anemograma.

No entanto, com custo e tempo adicionais, os livros e anemogramas arquivados poderão ser digitalizados, recuperando dados anteriores a 1961 e no caso dos anemógrafos, ampliando a frequência para 24 registros diários (se necessário, inclusive para 144 dados diários). Consideramos no modelo 24 registros diários, para considerar a existência dos dados, ainda

que não sejam prontamente utilizáveis. O Inmet se mostrou disposto a participar de uma cooperação com a EPE para levar a cabo a digitalização desses dados.

Já as estações automáticas, mais recentes, possuem anemômetro digital, que armazena e envia os dados digitais de forma automática. Os equipamentos são anemômetros de copo ou anemômetros ultrasônicos (a partir de 2006). Os dados são enviados através da rede de telefonia celular ou via satélite. As medições são médias horárias, portanto frequência de 24 medidas por dia, e a qualidade dos dados é melhor em termos de precisão. O Inmet começou a instalação deste tipo de estação no ano 2000. Serão 500 estações no total, das quais 460 já foram instaladas, sendo que 40 estações com sensor ultrasônico. A meta é construir uma malha com estações a cada grau de latitude e longitude do território nacional.

Um dado interessante é que muitas estações automáticas foram instaladas muito próximas a estações convencionais mais antigas, sem que as antigas fossem desativadas. Ainda que as automáticas tenham período de operação muito curto, seus dados poderão ser usados para fazer uma correlação com os dados das convencionais e assim avaliar sua qualidade e representatividade no longo prazo.

A instalação de estação automática ao lado de uma convencional é chamada neste relatório de modernização. Ela foi incorporada ao modelo através do Fator de Modernização, m , proporcional ao número de anos desde a modernização até 2010 (ver 1º Relatório). Existem hoje 94 estações modernizadas atualmente, segundo informação do Inmet.

O Inmet também possui parcerias com a Marinha e outros órgãos e empresas como a Cemig, por exemplo. Nestas parcerias, os dois órgãos podem utilizar os dados para seus estudos, mas no caso de disponibilização para terceiros, se a estação é do Inmet, este faz o contato e disponibilização dos dados. Se a estação pertencer à Marinha, só esta poderá fornecer os dados para terceiros.

As informações foram adquiridas através de: página na internet, contato por telefone, email e visita.

A página <http://www.inmet.gov.br/> foi importante fonte de informação para o trabalho, através da qual obtivemos: relação das estações, ano de abertura, frequência de medições e ano de modernização.

Os contatos por telefone e email informaram sobre o procedimento para aquisição dos dados e custo. Além disso, tivemos a informação sobre o estado em que os dados se encontram, quais foram digitalizados e também equipamentos de algumas das estações.

Fizemos uma reunião no dia 15 de dezembro na sede do Inmet em Brasília, onde fomos recebidos pelo coordenador geral de Agrometeorologia, Dr. Alaor Moacyr Dallantonia Jr., e pelo diretor de Observações Meteorológicas, Francisco de Paula Manhães Soares.

Durante esta reunião, o Dr. Alaor se mostrou muito interessado em uma cooperação com a EPE para leitura de anemogramas e digitalização de dados de caderneta de campo. Ele sugeriu, assim que possível, que seja marcada uma reunião da EPE com o diretor do Inmet, Dr. Divino Moura para tratar deste assunto.

1.1. Características das Estações

A lista com as estações do Inmet se encontra no Anexo 1 e possui a localização, o ano de fundação, a data de modernização, a frequência de medições, a altura do sensor e o equipamento. Ela não inclui todas as estações do Inmet, mas apenas algumas pré-selecionadas por equipamento a partir do relatório Bodstein et al, 2002.

O mapa abaixo mostra a distribuição das estações Inmet pelo território nacional.

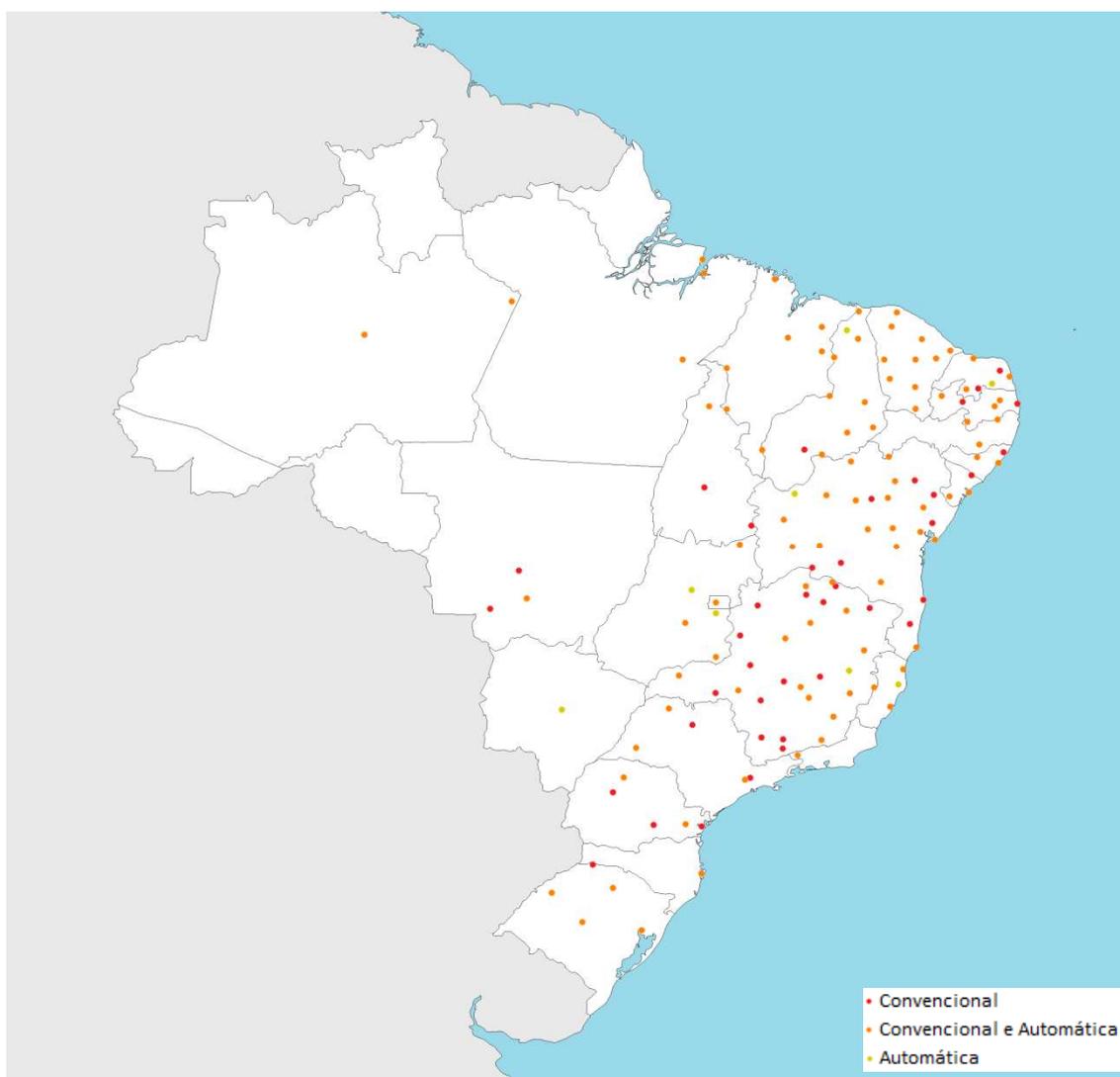


Figura 3: Distribuição das estações do Inmet pré-selecionadas, em território nacional.

- *Altura*: As estações seguem o padrão internacional de meteorologia, instalando os sensores sempre a 10m de altura.

- *Equipamento*: Baseado em relatórios de situação dos equipamentos instalados nas estações, pré-selecionamos apenas as que constavam Anemógrafo ou Anemômetro, excluindo as sem equipamento ou com Catavento de Wild. No entanto, uma informação mais precisa sobre o equipamento só é fornecida quando se encomendam os dados. Fizemos um pedido de 30 estações desta pré-seleção e nos foi confirmado que possuem anemógrafo. Quando não havia

informação sobre equipamento, consideramos como sendo anemógrafo por orientação recebida na visita, já que a maioria é desse equipamento.

- *Frequência*: A frequência das estações convencionais é, em geral, de três medidas nos horários sinóticos. No entanto, para as estações que possuem anemógrafo, foi considerada a frequência de 24 medidas diárias. As medidas são sempre relativas aos valores médios dos últimos 10 minutos que antecedem a hora.

- *Modernização*: Desde 2000 foi instalado um grande número de estações automáticas em diversos pontos. Para ser considerada modernização, ela deve ser instalada ao lado de uma convencional, sem que a convencional seja desativada. Há 94 estações modernizadas, com períodos que variam de menos de 1ano a 10 anos.

- *Período*: Em relação ao Período de operação, há número significativo de estações antigas, por exemplo, 89 estações têm mais de 50 anos. No entanto, os registros anteriores a 1961 ainda não foram digitalizados e por isso não estão disponíveis para aquisição. Nesses casos, nosso modelo utilizou a data real de fundação das estações e não 1961, pois os registros existem na forma de anemogramas ou cadernetas de campo, faltando apenas serem digitalizados.

- *Taxa de Recuperação e Lacunas*: Não há relatórios específicos sobre falhas, de modo que só podem ser avaliadas através da análise dos dados em si, estação por estação. Uma informação passada durante a visita foi que em geral os períodos de maiores falhas são comuns à maioria das estações, por problemas centrais de orçamento e manutenção. Foram citados dois períodos problemáticos. Na década de 1940, algumas estações foram instaladas por ocasião da Segunda Guerra Mundial e as que não eram utilizadas no esforço de guerra foram negligenciadas. E na década de 1980, durante o governo Collor, houve falta de orçamento.

- *Estações Desativadas*: Foi informado por email que há estações desativadas, mas não quais são. É possível que as estações desativadas sejam as 22 estações para as quais não foi possível verificar a frequência no site (ver item Frequência acima). Não há informação de quando foram desativadas, portanto não se pode calcular período de registro.

1.2. Contatos e Aquisição de dados

Coordenação-Geral de Agrometeorologia - CGA

Alaor Moacyr Dallantonia Jr.

Tel: +(61) 3344-9955/2102-4681 - Fax: +(61) 3343-1487

E-mail: alaor.dallantonia@inmet.gov.br

Secretária: Maria Helena Rocha

E-mail: helena.rocha@inmet.gov.br

Serviço de Observações Meteorológicas - SEOME

Francisco de Paula Manhães Soares

Tel: +(61) 3343-2192/2102-4683

E-mail: francisco.manhaes@inmet.gov.br

Seção de Armazenamento de Dados Meteorológicos – SADMET
sadmet.df@inmet.gov.br

Maria Cristina Gomes Costa
Tel: +(61) 3343-2192/2102-4684
E-mail: cristina.costa@inmet.gov.br

<http://www.inmet.gov.br>

A aquisição dos dados deve ser feita através de um pedido por email dirigido ao SADMET contendo: parâmetros, frequência, estações, período e classificação entre convencional ou automática. O serviço é cobrado segundo a tabela de preços determinada pela Instrução Normativa nº 13, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA, de 19 de dezembro de 2000 (D.O.U. 21/12/2000).

2. Marinha

Foi atribuído à Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) servir de Banco de Dados Oceanográficos (BNDO) e integrar o atual sistema de Intercâmbio Internacional de Dados e Informações Oceanográficas (IODE). A principal vantagem desta atribuição é, em contrapartida, o acesso aos dados obtidos nas pesquisas empreendidas pela comunidade científica internacional. Além disto, a comunidade oceanográfica passa a dispor de um ponto focal para armazenamento de dados e divulgação das pesquisas em nível mundial.

Cabe à DHN, por intermédio do Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) e pelo BNDO, cadastrar, recuperar e disseminar informações e dados oceanográficos em nível nacional e internacional, valendo-se das comissões realizadas por navios da marinha mercante, pela comunidade científica nacional e navios estrangeiros (em águas sob jurisdição brasileira), bem como manter o intercâmbio com os centros de dados (WDC).

O BNDO registra os seguintes dados de meteorologia: temperatura do ar seco e úmido, nebulosidade, umidade relativa, direção e intensidade do vento, pressão ao nível do mar, estado do mar, visibilidade, temperatura da água do mar, tipos de nuvens, vagas e marulhos.

A finalidade dos dados meteorológicos é principalmente fazer previsões que são utilizadas em operações militares e na segurança de navegantes na costa brasileira. Portanto o banco de dados não está organizado de forma a ser utilizado em análises históricas. Um exemplo é que as torres muitas vezes são trocadas de lugar, descontinuando a série de dados.

A pesquisa foi feita através de contato telefônico, email e visita. Os emails estão no Anexo 2. A visita foi à sede do BNDO, em Niterói - RJ, no dia 9/12. Fomos recebidos pela Capitã de Fragata Emma Matschinske, por Jorge Carvalho e pelo Tenente Daniel Menezes.

2.1. Características das Estações

A lista com as estações da Marinha se encontra no Anexo 1 e possui o ano de fundação, a frequência de medições, a altura do sensor.

- *Altura*: Diferente do Inmet, as estações da Marinha não seguem um padrão e apresentam altura variável de 3 a 20m.

- *Equipamento*: Não há informação precisa sobre o equipamento, apenas a descrição "anemômetro de mastro" ou "anemômetro portátil".

- *Frequência*: A frequência informada é quatro medições por dia nos horários sinóticos, no entanto não há como observar este dado como no caso do Inmet. Foi informado durante a visita que algumas estações possuem oito medições, mas não exatamente quais ou quando. Como quatro é a regra mínima obrigatória seguida pela Marinha, este foi o dado utilizado no modelo para todas as estações.

- *Modernização*: Estações da marinha também foram modernizadas em uma cooperação com o Inmet. Até agora foram sete estações, e estes dados se encontram na página do Inmet e através dele devem ser adquiridos. As duas fontes diferem em relação ao início de operação. Enquanto a Marinha informa o início entre 2001 e 2004, o Inmet informa entre 2007 e 2008.

- *Período*: Em relação ao Período de operação, as mais antigas são de 1956 e contam seis estações.

- *Taxa de Recuperação e Lacunas*: Não há relatórios sobre estas informações, de modo que só podem ser avaliadas através da análise dos dados em si, estação por estação.

- *Estações Desativadas*: Foram desativadas nove estações e foram informadas quais foram e a data (ver Anexo 1).

O mapa abaixo mostra a distribuição das estações fixas da Marinha pela costa brasileira.



Figura 4: Distribuição das estações fixas da Marinha pré-selecionadas, em território nacional.

2.2. Contatos e Aquisição de dados

Jorge Silva Carvalho
Enc. Seção de Intercâmbio de Dados
Banco Nacional de Dados Oceanográficos
Centro de Hidrografia da Marinha
Tel. (21) 2189-3115 - Ret. 8112-3115 - Fax. (21)
bndo@chm.mar.mil.br

EMMA Giada Matschinske
Capitão-de-Fragata (T)
Encarregado da Divisão de Previsões Ambientais
Centro de Hidrografia da Marinha
Serviço Meteorológico Marinho
Tel: (21) 2189-3276
Fax: (21) 2620-8861
<http://www.mar.mil.br/dhn/chm/meteo>
emma@chm.mar.mil.br

Quanto à forma de aquisição, a solicitação poderá ser feita por e-mail. Após pesquisa na base de dados, conforme o resultado, será feito um orçamento e enviado ao solicitante com as instruções de pagamento. Feita a comprovação de pagamento, os dados serão remetidos por e-mail ou, dependendo do tamanho do arquivo, disponibilizados em página na Internet.

Os dados de meteorologia têm o custo de R\$ 0,50 por parâmetro em cada observação.

Parâmetros: Ventos (direção e intensidade); Vagas (altura e período); Marulho 1 e 2 (direção e período); Temperatura da superfície da água do mar; Tempo presente; Temperatura do Bulbo úmido; Temperatura do Bulbo seco; Nuvens; Umidade relativa; Pressão e Precipitação.

No tocante à qualidade, o BNDO armazena dados brutos, coletados em horário sinótico. Não existem relatórios ou informações quanto à qualidade dos mesmos.

3. Aeronáutica

O Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA) é a Organização do Comando da Aeronáutica (COMAER) que tem por finalidade capacitar recursos humanos e realizar pesquisas e desenvolvimentos no âmbito do Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro (SISCEAB).

A Climatologia Aeronáutica do ICEA tem a finalidade de fomentar as pesquisas meteorológicas, atender as necessidades do DECEA em Meteorologia Aeronáutica e gerar produtos meteorológicos, com base nas informações coletadas na rede de estações meteorológicas do SISCEAB, para atender aos compromissos internacionais; apoiar às operações aéreas e a infra-estrutura aeronáutica.

Grande avanço foi dado no desenvolvimento do Banco de Dados Climatológicos (BDC), cuja função é a de prover o SISCEAB de uma base estatística de dados climatológicos, de superfície e altitude, aplicáveis à aviação e ao planejamento estratégico, técnico e operacional.

Atualmente, a Subdivisão de Climatologia Aeronáutica é responsável pelas seguintes atribuições:

- Recebimento, controle e arquivamento de dados meteorológicos digitados nas Estações Meteorológicas de Superfície, com o programa INFOMET;
- Recebimento, controle e arquivamento de impressos meteorológicos;
- Manutenção do arquivo histórico permanente de formulários e demais impressos meteorológicos;
- Validação de tabelas climatológicas e gráficos de frequência de ocorrência de fenômenos meteorológicos;
- Assessoria no desenvolvimento do Banco de Dados Climatológico;
- Atendimento de solicitações de levantamentos, análises e estudos climatológicos;
- Digitação dos dados meteorológicos históricos;
- Gerenciamento das atividades de pesquisa e desenvolvimento em Climatologia Aeronáutica;
- Desenvolvimento de aplicativos para realização dos levantamentos climatológicos;
- Recebimento, controle e arquivamento de dados digitais gerados nas Estações Meteorológicas de Altitude.

Atualmente, os dados climatológicos históricos estão sendo digitados nos Centros Integrados de Defesa Aérea e Controle Tráfego Aéreo (CINDACTA), no SRPV de São Paulo e no ICEA. Todos os dados digitados, após passarem por testes de qualidade, são carregados no BDC, em fase final de desenvolvimento no ICEA.

A pesquisa foi feita através de página na internet, contato telefônico, email e visita. Os emails estão no Anexo 2.

Na página de meteorologia da aeronáutica <http://www.redemet.aer.mil.br>, na seção Produtos Climatológicos é possível encontrar algumas das estações da aeronáutica. O site está em constante atualização. Outras informações podem ser encontradas na página <http://www.icea.gov.br/climatologia/produtos.htm>, na seção Banco de Dados Climatológicos. Uma terceira fonte de pesquisa para coordenadas de todas as estações e altitude é a

publicação aeronáutica chamada ROTAER, que pode ser acessada através do endereço eletrônico http://www.aisweb.aer.mil.br/aisweb_files/ROTAER/rot_cap3.pdf.

A visita foi à sede do ICEA, em São José dos Campos - SP, no dia 16/dezembro. Fomos recebidos pelo Tenente-Coronel Carlos Alberto Ferreira Gisler, Major José Avanir Machado Nogueira Filho, SO BMT Roberto Tadeu de Araújo, SO BMT João Batista Couto e SO BMT Walter Luis Camillo.

3.1. Características das Estações

O Comando da Aeronáutica possui atualmente 127 estações localizadas principalmente em Aeroportos, portanto concentradas nos centros urbanos.

O mapa abaixo mostra a distribuição das estações da Aeronáutica pelo país.



Figura 5: Distribuição das estações mais antigas pré-selecionadas da Aeronáutica, em território nacional.

As estações climatológicas aeronáuticas brasileiras são organizadas e operadas segundo o “Manual de Estações Meteorológicas de Superfície” (MCA 105-2).

A lista com as estações mais antigas da Aeronáutica selecionadas se encontra no Anexo 1 e possui a localização, o ano de fundação, a frequência de medições, a altura do sensor.

- *Altura:* As estações da Aeronáutica possuem, em sua maioria, sensores instalados entre 5 e 6 metros de altura, seguindo a antiga determinação do manual MCA 105-2. Uma nova edição deste manual recomenda que os sensores sejam instalados numa altura de 10 ± 1 m. Assim, nos últimos quatro anos, aproximadamente, a altura dos sensores está sendo ajustada para atender a esta nova determinação. Ainda, alguns poucos sensores podem ter uma altura superior a esta determinada visando sair da área de interferência um objeto qualquer, como um edifício, por exemplo. Estas informações somente poderão ser confirmadas com a aquisição dos dados das estações e análise individual. Para fins deste relatório, será considerada uma altura padrão de 6 metros para todos os sensores da aeronáutica.

- *Equipamento:* Não há informações nos relatórios quanto ao equipamento utilizado para medição. No entanto, durante visita ao ICEA, nos foi informado que o sensor mais comumente utilizado pela aeronáutica desde a década de 1940 é o modelo aerovane, do fabricante Bendix. Bem mais recente, está sendo instalado sensor ultrassônico em algumas estações, mas a princípio, não há uma diretriz definida de substituição de todos os equipamentos. Uma comparação dos valores medidos pelo clássico modelo aerovane e o moderno anemômetro ultrassônico pode ser encontrada no estudo Fisch, 2010.



- *Frequência:* Seguindo as recomendações do manual MCA 105-2, as observações meteorológicas regulares são realizadas em horários pré-fixados, em intervalos de uma hora. Assim em todas as estações são coletadas 24 medidas diárias, com médias nos 10 minutos que antecedem a hora.

- *Modernização:* Não há registros.

- *Período:* As estações mais antigas são de 1951, num total de 26 estações. Grande parte das estações restantes foi fundada nas décadas de 1950 e 1960 e possuem quase que a totalidade dos dados digitalizados.

- *Taxa de Recuperação e Lacunas:* Não há relatórios sobre estas informações, de modo que só podem ser avaliadas através da análise dos dados em si, estação por estação.

- *Estações Desativadas:* Não há informações sobre estações desativadas. No entanto, sabe-se que algumas estações foram deslocadas alguns metros de posição para se adequarem a modificações dos aeroportos, como a de Guarulhos em São Paulo e Curitiba no Paraná, para citar as mais antigas. Devido a esta ocorrência, ambas as estações foram desconsideradas na seleção das estações para estudo.

3.2. Contatos e Aquisição de dados

Roberto Tadeu de Araujo
Estudos Climatológicos
Subdivisão de Meteorologia Aeronáutica
Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA)
Tel. (12) 3945-9292
robertotadeu@icea.gov.br

José AVANIR Machado Nogueira Filho
Major
Seção de Processamento de Dados Climatológicos - PCPD
Instituto de Controle do Espaço Aéreo (ICEA)
Tel. (12) 3945-9055
estudosclimatologicos@icea.gov.br

O prazo de conclusão do atendimento depende da quantidade de estações e período a ser solicitado. Torna-se interessante a Seção de Processamento de Dados Climatológicos ter conhecimento da relação das localidades (aeroportos) antes do encaminhamento da solicitação formal ao Diretor do ICEA, para verificação da disponibilidade destes no Banco de Dados Climatológicos.

A solicitação deverá ser encaminhada ao:

*Sr Diretor do ICEA,
Cel. Av. Ricardo Barion*

No seguinte endereço:

*Instituto de Controle do Espaço Aéreo - ICEA
Comando Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA)
Praça Marechal-do-Ar Eduardo Gomes, 50
CEP 12.228-903 - São José dos Campos - SP - Brasil
Fax: (55-12) 3941-7056*

Em caso de dúvida contatar a Seção de Estudos Climatológicos:

- e-mail: estudosclimatologicos@icea.gov.br
- Telefone: (12) 3945-9305

A solicitação deverá:

- Ser feita formalmente, em papel timbrado (pessoa jurídica e pessoa vinculada a órgão público ou instituição de ensino);
- Conter o local, variáveis, período, descrição da solicitação e a aplicabilidade dos dados necessários para a realização do trabalho.

Não serão informados dados brutos (horários), somente dados climatológicos (dados obtidos de levantamento estatístico). Dados fornecidos que não sejam Instituições de Ensino e/ou Pesquisa ou Órgãos do governo são indenizáveis de acordo com a quantidade do número de dados fornecidos.

4. Fontes locais

4.1. Cemig

A Companhia Energética de Minas Gerais, Cemig, é uma empresa de capital aberto que atua na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no estado de Minas Gerais, mas também em outros 15 estados brasileiros e no Chile.

A Cemig possui um departamento de meteorologia que cuida de todas as estações próprias.

A lista das estações encontra-se no Anexo 1. Ela inclui tanto estações próprias da Cemig quanto as de parceria com o Inmet.

A informação foi passada por contato telefônico com Alexandre Lisboa no dia 14/12.

4.1.1. Contato

Alexandre Heringer Lisboa
Vice Presidência
Tel: (31) 3506-4988
e-mail: ahlisboa@cemig.com.br
www.cemig.com.br

4.2. COPEL

A Companhia Paranaense de Energia – COPEL – é uma empresa de capital aberto que atua nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia no estado do Paraná, além de telecomunicações.

A COPEL possuía várias estações que começaram a operar em 1994 e 1995, no entanto a maioria foi desativada e hoje há apenas cinco em operação. Não foi recomendado utilizar os dados, pois possuem muitas falhas.

Informou que o órgão que possui estações no estado do Paraná é o IAPAR (antigo CIMEPAR).

A informação foi passada por contato telefônico com Dario Schultz no dia 14/12.

4.1.2. Contato

Dario Schultz
Tel: (41) 3331-2992
e-mail: dario@copel.com
www.copel.com

4.1. CHESF

A Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, CHESF, é uma subsidiária da Eletrobrás, vinculada ao Ministério de Minas e Energia

Todas as estações da Chesf foram desativadas. Os dados destas estações apresentam muitas falhas. Segundo Pedro Bezerra não vale a pena usá-los. De qualquer maneira, ele vai enviar uma relação das estações e informações sobre as mesmas.

O contato foi feito por telefone com Pedro Bezerra no dia 14/12, que é gerente do setor onde se encontra o banco de dados.

4.1.3. Contato

Pedro Bezerra
Tel: (81) 3229-3546/3549
pbezerra@chesf.gov.br

4.2. GEDAE/UFPA

O Grupo de Estudos de Desenvolvimento de Alternativas Energéticas da Universidade Federal do Pará – GEDAE – tem por finalidade contribuir para o desenvolvimento de novas tecnologias energéticas, disseminar o conhecimento sobre geração de energia, estudar técnicas de utilização da energia e de conforto no ambiente construído, formar e capacitar recursos humanos.

Foi feita uma visita ao coordenador Professor Pinho, que informou que as estações antigas foram desativadas. Atualmente têm um convênio com a Petrobrás para coleta de dados de vento em algumas estações, mas o período recente não justifica a seleção das estações.

4.1.4. Contato

Professor João Tavares Pinho
Tel: (91) 3183-1299/1977
jtpinho@ufpa.br

Referências

BODSTEIN, G.C.R.; HIRATA, M.H.; ARAÚJO, M.R.O.P.; SILVA, P.C. "Inventário do Potencial Eólico da Região Sudeste do Brasil." Laboratório de Mecânica dos Fluidos e Aerodinâmica – Programa de Engenharia Mecânica – COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro, 2002.

FISCH, G.; "Comparison Between Aerovane and Sonic Anemometer Wind Measurements at Alcântara Launch Center." Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE). São José dos Campos, 2010.

Anexo 1 – Relação das estações por fonte

1. INMET

Nome	Estado	Coordenadas		Ano de início	Ano de fim	Modernização	Altura	Equipamento	Frequência
		Latitude	Longitude						
Acaraú	CE	-3.12083°	-40.0869°	1923		2009	10	Anemógrafo	24
Aimorés	MG	-19.49°	-41.08°	1972		2007	10	Anemômetro	24
Alagoinhas	BA	-12.28°	-38.55°	1931		-	10		
Alto Parnaíba	MA	-9.10817°	-45.9320°	1976		2008	10	Anemógrafo	24
Aracajú	SE	-10.95°	-37.05°	1910		2003	10	Anemômetro	24
Araguaina	TO	-7.2°	-48.2°	1984		2007	10	Anemômetro	24
Araxá	MG	-19.61°	-46.95°	1916		2002	10	Anemógrafo	24
Areia	PB	-6.97°	-35.68°	1929		2004	10		24
Arinos	MG	-15.92°	-46.1°	1976		-	10	Anemômetro	24
Bacabal	MA	-4.24308°	-44.7951°	1976		2008	10	Anemógrafo	24
Bambuí	MG	-20.03°	-45.98°	1926		-	10	Anemômetro	24
Barbalha	CE	-7.32°	-39.3°	1948		2007	10	Anemógrafo	24
Barra	BA	-11.08°	-43.17°	1925		2008	10	Anemógrafo	24
Barreiras	BA	-12.15°	-45°	1924		2001	10	Anemógrafo	24
Belém	PA	-1.4103°	-48.4383°	1923		2003	10	Anemômetro	24
Belo Horizonte	MG	-19.93°	-43.93°	1910		2006	10	Anemômetro	24
Bom Jesus	PI	-9.1°	-44.12°	1971		-	10	Anemômetro	
Bom Jesus da Lapa	BA	-13.27°	-43.42°	1941		2007	10	Anemômetro	24
Brasília	DF	-15.79°	-47.93°	1961		2000	10	Anemógrafo	24
C. do Mato Dentro	MG	-19.02°	-43.43°	1925		-	10	Anemógrafo	24
Cáceres	MT	-16.05°	-57.68°	1912		-	10	Anemógrafo	24

Nome	Estado	Coordenadas		Ano de início	Ano de fim	Modernização	Altura	Equipamento	Frequência
		Latitude	Longitude						
Caetité	BA	-14.07°	-42.49°	1907		-	10	Anemógrafo	
Campina Grande	PB	-7.22°	-35.88°	1911		2006	10	Anemógrafo	
Campo Grande	MS	-20.4500°	-54.6166°	-		2001	10	Anemômetro	24
Campo Mourão	PR	-24.05°	-52.37°	1958		-	10		24
Canavieiras	BA	-15.67°	-38.95°	1930		-	10	Catavento	
Caparaó	MG	-20.53°	-41.91°	1972		-	10	Anemômetro	24
Caracol	PI	-9.28°	-43.33°	1975		2007	10	Anemógrafo	24
Caratinga	MG	-19.74°	-42.14°	1924		2007	10	Anemógrafo	24
Caravelas	BA	-17.74°	-39.26°	1930		2002	10	Anemômetro	24
Carinhanha	BA	-14.28°	-43.77°	1927		-	10	Anemógrafo	
Carolina	MA	-7.3372°	-47.4597°	1913		2007	10	Anemômetro	24
Catalão	GO	-18.18°	-47.95°	1913		2008	10		24
Catanduva	SP	-21.12°	-48.93°	1936		-	10	Anemógrafo	24
Caxias	MA	-4.82136°	-43.3436°	1976		2008	10	Anemógrafo	24
Ceará Mirim	RN	-5.65°	-35.65°	1967		-	10	Anemógrafo	
Chapadinha	MA	-3.74269°	-43.3521°	1976		2008	10	Anemógrafo	24
Cipó	BA	-11.08°	-38.52°	1935		-	10	Anemômetro	
Coari	AM	-4.09778°	-63.1450°	1926		2008	10	Anemógrafo	24
Correntina	BA	-13.33°	-44.62°	1975		2007	10	Anemógrafo	24
Cratêus	CE	-5.17°	-40.67°	1962		2008	10	Anemógrafo	24
Cruz das Almas	BA	-12.67°	-39.08°	1958		2003	10	Catavento	24
Cruzeta	RN	-6.43°	-36.58°	1930		-	10		
Cuiabá	MT	-15.62°	-56.11°	1911		2002	10	Anemômetro	24
Curado	-	-	-	-		-	10		
Curitiba	PR	-25.43°	-49.27°	1911		2001	10	Anemômetro	24
Diamantino	MT	-14.4°	-56.45°	1932		-	10	Anemógrafo	24

Nome	Estado	Coordenadas		Ano de início	Ano de fim	Modernização	Altura	Equipamento	Frequência
		Latitude	Longitude						
Esperantina	PI	-3.8994°	-42.2594°	-		2007	10	Catavento	24
Espinosa	MG	-14.92°	-42.85°	1974		2007	10	Anemômetro	24
Floriano	PI	-6.77°	-43.02°	1968		2004	10	Anemógrafo	24
Florianópolis (São José)	SC	-27.58°	-48.57°	1921		2003	10	Anemômetro	24
Garanhuns	PE	-8.88°	-36.52°	1913		2007	10	Anemógrafo	24
Goianésia	GO	-15.2203°	-48.9903°	-		2007	10	Anemômetro	24
Goiânia	GO	-16.67°	-49.25°	1937		2001	10	Anemômetro	24
Governador Valadares	MG	-18.7906°	-41.9864°	-		2007	10	Anemômetro	24
Guaramiranga	CE	-4.28°	-39°	1911		2007	10	Anemógrafo	24
Guaratinga	BA	-16.73°	-39.55°	1973		-	10	Anemógrafo	
Guarulhos	SP	-23.43°	-46.47°	1983		-	10		24
Iguatu	CE	-6.37°	-39.3°	1911		2007	10	Anemógrafo	24
Imperatriz	MA	-5.55556°	-47.4597°	1913		2008	10	Anemógrafo	24
Iraí	RS	-27.18°	-53.23°	1935		-	10		24
Irati	PR	-25.47°	-50.63°	1966		-	10	Anemógrafo	24
Irecê	BA	-11.3°	-41.87°	1970		2008	10	Anemógrafo	24
Itabaianinha	SE	-11.12°	-37.82°	1923		2007	10	Anemômetro	24
Itaberaba	BA	-12.52°	-40.28°	1931		2003	10	Anemógrafo	24
Itirapu (Jabaquara)	BA	-13.35°	-40.12°	1941		2003	10		24
Ituiutaba	MG	-18.97°	-49.52°	1924		2006	10		24
Jacobina	BA	-11.18°	-40.47°	1912		2008	10	Anemógrafo	24
Jaguaruana	CE	-4.78°	-37.77°	1914		2007	10	Anemógrafo	24
Janauba	MG	-15.78°	-43.3°	1975		-	10	Catavento	24
Januária	MG	-15.45°	-44°	1912		-	10	Anemógrafo	24
João Pessoa	PB	-7.1°	-34.87°	1912		?	10	Anemógrafo	24
Juiz de Fora	MG	-21.77°	-43.36°	1910		2007	10	Anemômetro	24

Nome	Estado	Coordenadas		Ano de início	Ano de fim	Modernização	Altura	Equipamento	Frequência
		Latitude	Longitude						
Lavras	MG	-21.75°	-45°	1911		-	10	Anemógrafo	24
Lençóis	BA	-12.57°	-41.38°	1931		2008	10	Anemógrafo	24
Linhares	ES	-19.3567°	-40.0686°	-		2006	10	Anemógrafo	24
Luzilândia	GO	-16.2634°	-47.9665°	-		2006	10		24
Macau	RN	-5.12°	-36.77°	1908		2007	10	Catavento	24
Maceió	AL	-9.67°	-35.7°	1909		2008	10	Anemômetro	24
Machado	MG	-21.67°	-45.92°	1961		-	10	Anemômetro	24
Marabá	PA	-5.16722°	-49.3792°	1952		2009	10	Anemógrafo	24
Maringá	PR	-23.4°	-51.92°	1953		2006	10	Anemógrafo	24
Mocaminho	MG	-15.08°	-44.02°	1975		2007	10	Anemógrafo	24
Monte Alegre	GO	-13.2481°	-46.8897°	1974		2007	10		24
Monte Azul	MG	-15.08°	-42.75°	1974		-	10		24
Monte Santo	BA	-10.43°	-39.3°	1913		-	10	Anemógrafo	
Monteiro	PB	-7.88°	-37.07°	1940		2007	10	Anemógrafo	24
Montes Claros	MG	-16.68°	-43.83°	1912		2002	10	Anemógrafo	24
Morada Nova	CE	-5.12°	-38.37°	1962		2007	10	Anemógrafo	24
Morro do Chapéu	BA	-11.22°	-41.22°	1913		-	10	Anemômetro	
Natal	RN	-5.92°	-35.2°	1911		2003	10	Anemômetro	24
Palmeira dos Índios	AL	-9.42°	-36.62°	1928		2007	10	Anemógrafo	24
Paracatu	MG	-17.25°	-46.88°	1918		-	10	Anemômetro	24
Paranaguá	PR	-25.53°	-48.52°	1911		-	10	Anemógrafo	24
Parintins	AM	-2.63689°	-56.7561°	1912		2008	10	Anemógrafo	24
Parnaíba	PI	-3.08°	-41.77°	1971		2003	10	Anemômetro	24
Passo Fundo	RS	-28.22°	-52.4°	1912		2006	10	Anemógrafo	24
Patos	PB	-7.02°	-37.27°	1975		-	10	Anemógrafo	24
Patos de Minas	MG	-18.52°	-46.43°	1947		-	10	Anemômetro	24

Nome	Estado	Coordenadas		Ano de início	Ano de fim	Modernização	Altura	Equipamento	Frequência
		Latitude	Longitude						
Paulistana	PI	-8.13°	-41.13°	1975		2007	10	Anemógrafo	24
Pedra Azul	MG	-16°	-41.28°	1918		-	10	Anemômetro	24
Petrolina	PE	-9.37°	-40.47°	1941		2003	10	Anemômetro	24
Picos	PI	-7.03°	-41.48°	1923		2008	10	Anemógrafo	24
Pirapora	MG	-17.35°	-44.92°	1912		2007	10	Anemógrafo	24
Piripirí	PI	-4.27°	-41.78°	1976		2007	10	Anemógrafo	24
Pompeu	MG	-19.22°	-45°	1972		-	10	Anemômetro	24
Porto Alegre	RS	-30.05°	-51.17°	1909		2000	10	Anemômetro	24
Porto de Pedras	AL	-9.2°	-35.45°	1927		-	10		24
Porto Nacional	TO	-10.72°	-48.42°	1915		-	10		24
Presidente Prudente	SP	-22.12°	-51.38°	1940		2003	10	Catavento	24
Propriá	SE	-10.2°	-36.87°	1925		-	10	Anemômetro	
Quixeramobim	CE	-5.17°	-39.28°	1896		2007	10	Anemógrafo	24
Remanso	BA	-9.63°	-42.1°	1927		2008	10	Anemógrafo	24
Salinas	MG	-16.15°	-42.28°	1925		2007	10	Anemógrafo	24
Salvador	BA	-13°	-38.5°	1903		2000	10	Anemômetro	24
Santa Cruz	RN	-6.22778°	-36.0264°	-		2010	10		24
Santa Maria	RS	-29.7°	-53.7°	1912		2001	10	Anemômetro	24
Santa Rita de Cássia	BA	-11.0200°	-44.5250°			2007	10		24
São Gonçalo	PB	-6.75°	-38.22°	1938		2007	10	Anemógrafo	24
São João Piauí	PI	-8.35°	-42.25°	1975		2007	10	Anemógrafo	24
São Lourenço	MG	-22.13°	-45.04°	1922		-	10		24
São Luíz Gonzaga	RS	-28.4°	-55.02°	1912		2007	10	Anemógrafo	24
São Mateus	ES	-18.7°	-39.85°	1969		2006	10	Anemógrafo	24
São Paulo (Mirante de	SP	-23.5°	-46.62°	1945		2006	10	Anemômetro	24
Senhor do Bonfim	BA	-10.47°	-40.18°	1940		2008	10	Anemômetro	24

Nome	Estado	Coordenadas		Ano de início	Ano de fim	Modernização	Altura	Equipamento	Frequência
		Latitude	Longitude						
Seridó (Caicó)	RN	-6.47°	-37.08°	1995		2007	10		24
Serrinha	BA	-11.63°	-38.97°	1904		2008	10	Anemógrafo	24
Sete Lagoas	MG	-19.47°	-44.25°	1926		2008	10	Anemômetro	24
Sobral	CE	-3.73°	-40.33°	1919		2003	10	Anemógrafo	24
Soure	PA	-0.81119°	-48.5158°	1928		2008	10	Anemógrafo	24
Surubim	PE	-7.83°	-35.72°	1929		2008	10	Anemógrafo	24
Taguatinga	TO	-12.4°	-46.42°	1915		-	10		24
Tauá	CE	-6°	-40.42°	1962		2007	10	Catavento	24
Teófilo Otoni	MG	-17.8928°	-41.5153°	-		2006	10	Anemógrafo	24
Terezina	PI	-5.08°	-42.82°	1911		2004	10	Anemômetro	24
Turiaçu	MA	-1.66161°	-45.3727°	1976		2008	10	Anemógrafo	24
Ubatuba	-	-	-	-		-	10	Anemógrafo	24
Uberaba	MG	-19.73°	-47.95°	1913		-	10	Anemômetro	24
Viçosa	MG	-20.75°	-42.85°	1919		2005	10	Anemógrafo	24
Vitória	ES	-20.32°	-40.32°	1923		2006	10	Anemômetro	24
Vitória da Conquista	BA	-14.88°	-40.8°	1936		2007	10	Anemógrafo	24
Votuporanga	SP	-20.42°	-49.98°	1976		2006	10	Anemógrafo	24

2. Marinha

Nome	Estado	Coordenadas		Ano de início	Ano de fim	Modernização	Altura	Equipamento	Frequência
		Latitude	Longitude						
Abrolhos	BA	-17.9667°	-38.7°	1956			10	Anemômetro de mastro Anemômetro portátil	7
Arvoredo	SC	-27.3°	-48.35°	1956		2008	6		
Cabo Frio	RJ	-22.8667°	-42.0167°	1964					
Calcanhar (Farol Touros)	RN	-5.1667°	-35.4833°	1977			18	Anemômetro de mastro Anemômetro portátil	7
Canivete	AP	-0.5167°	-50.4167°	1993			13	Anemômetro de mastro Anemômetro portátil	8
Chuí	RS	-33.75°	-53.3667°	1956		2007	18	Anemômetro de mastro Anemômetro portátil	8
E. A. M. S. C	SC	-27.5667°	-48.5833°	1978			3		
Far. Salinópolis	PA	-0.6167°	-47.35°	1978	1978		10	Anemômetro de mastro Anemômetro portátil	7
Ilha da Moela	SP	-24.05°	-46.2667°	1956	1999		18	Anemômetro de mastro Anemômetro portátil	8
Ilha do Mel	SC	-25.4833°	-48.3167°	1993	1999		18	Anemômetro de mastro Anemômetro portátil	8
Ilha Rasa	RJ	-23.0667°	-43.15°	1956		2008	20	Anemômetro de mastro Anemômetro portátil	7
IPQM	RJ	-23.1°	-42°	1974					
Macapá	AP	-0.0333°	-51.05°	1968	1977				
Manaus	AM	-3.1333°	-60.0167°	1970	1993				
Mostardas	RS	-31.25°	-50.9°	1957	1991		18	Anemômetro de mastro Anemômetro portátil	7

Nome	Estado	Coordenadas		Ano de início	Ano de fim	Modernização	Altura	Equipamento	Frequência
		Latitude	Longitude						
Poit (Trindade)	ES	-20.5°	-29.3167°	1957	1999		7	Anemômetro de mastro Anemômetro portátil	6
Ponta da Madeira	MA	-2.5667°	-44.3833°	1976					
Ponta do Céu	AP	0.7667°	-50.1°	1975		2008			
Pta Armação	RJ	-22.8833°	-43.1333°	1962					
Rio Grande	RS	-32.0333°	-52.1°	1975		2008			
S.Pedro d'Aldeia	RJ	-22.8167°	-42.1°	1976	1994		10	Anemômetro de mastro Anemômetro portátil	8
Santa Marta	SC	-28.6°	-48.8167°	1963			18	Anemômetro de mastro Anemômetro portátil	8
Santana (más condições)	MA	-2.2667°	-43.6167°	1974			10	Anemômetro de mastro Anemômetro portátil	7
São Tomé	RJ	-22.05°	-41.05°	1956			18	Anemômetro de mastro Anemômetro portátil	8
São Sebastião	SP	-23.8°	-45.4°	1978					

3. Aeronáutica

Nome	Estado	Coordenadas		Ano de início	Ano de fim	Modernização	Altura	Equipamento	Frequência
		Latitude	Longitude						
Afonso Pena (Curitiba)	PR	-25,5311°	-49,1756°	1951		-	6	Anemômetro	24
Amapá	AP	2,0728°	-50,8625°	1951		-	6	Anemômetro	24
Augusto Severo (Natal)	RN	-5,9083°	-35,2492°	1951		-	6	Anemômetro	24
Base Aérea de Santos (Guarujá)	SP	-23,9281°	-46,2997°	1951		-	6	Anemômetro	24
Campo Délio Jardim de Mattos (Afonso)	RJ	-22,8756°	-43,3844°	1951		-	6	Anemômetro	24
Campo Grande	MS	-20,4694°	-54,6703°	1951		-	6	Anemômetro	24
Caravelas	BA	-17,6506°	-39,2544°	1951		-	6	Anemômetro	24
Congonhas	SP	-23,6261°	-46,6564°	1951		-	6	Anemômetro	24
Deputado Luis Eduardo Magalhães	BA	-12,9086°	-38,3225°	1951		-	6	Anemômetro	24
Eurico de Aguiar Salles (Vitória)	ES	-20,2581°	-40,2864°	1951		-	6	Anemômetro	24
Fernando de Noronha	PE	-3,8547°	-32,4283°	1951		-	6	Anemômetro	24
Galeão - Antônio Carlos Jobim	RJ	-22,8100°	-43,2506°	1951		-	6	Anemômetro	24
Guararapes - Gilberto Freyre (Recife)	PE	-8,1264°	-34,9228°	1951		-	6	Anemômetro	24
Hercílio Luz (Florianópolis)	SC	-27,6703°	-48,5525°	1951		-	6	Anemômetro	24
Marechal Cunha Machado (São Luís)	MA	-2,5869°	-44,2361°	1951		-	6	Anemômetro	24
Pampulha - Carlos Drummond de	MG	-19,8519°	-43,9506°	1951		-	6	Anemômetro	24
Pinto Martins (Fortaleza)	CE	-3,7758°	-38,5322°	1951		-	6	Anemômetro	24
Rubem Berta (Uruguaiana)	RS	-29,7819°	-57,0383°	1951		-	6	Anemômetro	24
Salgado Filho (Porto Alegre)	RS	-29,9939°	-51,1711°	1951		-	6	Anemômetro	24
Santa Cruz	RJ	-22,9328°	-43,7194°	1951		-	6	Anemômetro	24
Santa Genoveva (Goiania)	GO	-16,6297°	-49,2267°	1951		-	6	Anemômetro	24
Santos Dumont	RJ	-22,9103°	-43,1628°	1951		-	6	Anemômetro	24
Val de Cans (Belém)	PA	-1,3847°	-48,4789°	1951		-	6	Anemômetro	24
Viracopos (Campinas)	SP	-23,0069°	-47,1344°	1951		-	6	Anemômetro	24
Zumbi dos Palmares (Maceió)	AL	-9,5172°	-35,7836°	1951		-	6	Anemômetro	24

4. Cemig

Nome	Estado	Coordenadas		Ano de início	Ano de fim	Modernização	Altura	Equipamento	Frequência
		Latitude	Longitude						
Araxá	MG	-19,4667°	-46,5333°	1975	1987		12		24
Arcos	MG	-20,2667°	-45,5333°	1975	1978		12		24
Avatinguara	MG	-18,7667°	-49,0667°	1974	1978		12		24
Barbacena	MG	-20,7833°	-43,4667°	1974	1985		12		24
Barreiro	MG	-19,6333°	-46,9333°	1976			12		24
Bom Despacho	MG	-19,7333°	-45,25°	1975			12		24
Bonfinópolis de Minas	MG	-16,5667°	-45,9833°	1988			12		24
Capelinha	MG	-17,6833°	-42,5167°	1988			12		24
Caratinga*	MG	-19,7833°	-42,1333°	1980			12		24
Carmo Paranaíba	MG	-18,9833°	-46,3°	1988			12		24
Cláudio	MG	-20,4333°	-44,75°	1989			12		24
Conceição do Mato Dentro*	MG	-19,0333°	-43,4167°	1980			12		24
Conselheiro Lafaiete	MG	-20,4833°	-43,7833°	1977	1982		12		24
Diamantina	MG	-18,2167°	-43,65°	1988			12		24
Felixlândia	MG	-18,75°	-44,8833°	1975	1986		12		24
Frutal	MG	-20°	-48,9333°	1974	1986		12		24
Governador Valadares	MG	-18,8833°	-41,9667°	1975	1979		12		24
Guanhães	MG	-18,7667°	-42,9167°	1981	1988		12		24
Gurinhatã	MG	-19,2°	-49,7833°	1987			12		24

Nome	Estado	Coordenadas		Ano de início	Ano de fim	Modernização	Altura	Equipamento	Frequência
		Latitude	Longitude						
Ipatinga	MG	-19,8833°	-42,5333°	1975	1987		12		24
Itabira	MG	-19,6167°	-43,2167°	1975	1977		12		24
Itutinga	MG	-21,2833°	-44,65°	1974	1976		12		24
Jaguara	MG	-	-	1973	1978		12		24
Januária*	MG	-15,4833°	-44,35°	1979			12		24
Jequitaí	MG	-17,2167°	-44,4333°	1988			12		24
Jequitinhonha	MG	-16,4333°	-41°	1988			12		24
João Pinheiro	MG	-17,7333°	-46,1667°	1978	1987		12		24
José de Melo	MG	-	-	1989			12		24
Juiz de Fora	MG	-21,6833°	-43,3333°	1978	1985		12		24
Lavras*	MG	-21,2333°	-45°	1980			12		24
Liberdade	MG	-21,0167°	-44,3167°	1988			12		24
Manga	MG	-14,75°	-43,9167°	1988			12		24
Mirabela	MG	-16,25°	-44,15°	1989			12		24
Mocambinho*	MG	-16,1667°	-43,35°	1980			12		24
Monte Azul*	MG	-15,15°	-42,8667°	1978			12		24
Monte Carmelo	MG	-18,7167°	-47,4833°	1975	1978		12		24
Montes Claros	MG	-16,7333°	-43,85°	1978	1986		12		24
Morro do Camilinho	MG	-	-	1986	1988		12		24
Nova Era	MG	-19,75°	-43,0333°	1978	1987		12		24
Ouro Branco	MG	-20,5833°	-43,6833°	1988			12		24

Nome	Estado	Coordenadas		Ano de início	Ano de fim	Modernização	Altura	Equipamento	Frequência
		Latitude	Longitude						
Pará de Minas	MG	-19,85°	-44,6°	1975	1988		12		24
Patrocínio	MG	-18,9333°	-46,9833°	1974	1987		12		24
Pedro Ponte Firme	MG	-18,0667°	-46,4167°	1988			12		24
Pimenta	MG	-20,4833°	-45,7833°	1977			12		24
Pirapora*	MG	-17,3333°	-44,9333°	1979			12		24
Poços de Caldas	MG	-21,8333°	-46,55°	1975	1986		12		24
Pompéu	MG	-19,2167°	-45°	1986	1988		12		24
Ponte Nova	MG	-20,4°	-42,9167°	1978	1987		12		24
Pouso Alegre	MG	-22,2167°	-42,9333°	1975	1978		12		24
Pratinha	MG	-19,75°	-46,3667°	1988			12		24
Retiro das Pedras	MG	-	-	1989			12		24
Sacramento	MG	-20,0333°	-47,4167°	1972	1976		12		24
Salinas*	MG	-16,1667°	-42,2833°	1979			12		24
São João do Paraíso	MG	-15,3167°	-42,0167°	1989			12		24
São Lourenço	MG	-22,0833°	-45,0333°	1975	1988		12		24
São Roque	MG	-20,2333°	-46,35°	1972			12		24
São Simão	MG	-20,1167°	-45,5°	1974	1987		12		24
Serro	MG	-18,6°	-43,3667°	1978	1980		12		24
Taiobeiras	MG	-15,8°	-42,2167°	1988			12		24
Teófilo Otoni	MG	-17,8833°	-41,5°	1978	1987		12		24
Três Marias	MG	-18,2°	-45,25°	1973			12		24

Nome	Estado	Coordenadas		Ano de início	Ano de fim	Modernização	Altura	Equipamento	Frequência
		Latitude	Longitude						
Tupaciguara	MG	-18,5833°	-48,7°	1987			12		24
Uberaba	MG	-19,75°	-47,9167°	1976			12		24
Uberlândia	MG	-18,9167°	-48,2667°	1975	1986		12		24
Unai	MG	-16,35°	-46,9°	1988			12		24
Varginha	MG	-21,55°	-45,4333°	1975	1987		12		24
Viçosa*	MG	-20,7333°	-42,8333°	1980			12		24

(*) Estações pertencentes ao INMET

Anexo 2 – Emails

1. INMET

Obs.: A mensagem abaixo foi mandada após contato telefônico para se ter uma idéia da condição dos dados de algumas estações e do custo. No entanto, ele não representa a seleção final das estações e o pedido afinal não foi encomendado.

from Cecilia Araujo <cecilia.p.araujo@gmail.com>
to crisrina.costa@inmet.gov.br, sadmet.df@inmet.gov.br
date Thu, Nov 11, 2010 at 4:39 PM
subject Pedido Horizonte Energias

Cristina,

Aqui vai o pedido de dados de vento:

- Parâmetros: Direção e velocidade de vento.
- Frequência: A maior possível (máximo uma a cada 10 minutos, 144 por dia)

Lista das estações:

Observei que estas estações possuem tanto estações convencionais quanto automáticas, o pedido é para dados de ambas, inclusive para o período em que eles coincidem.

	Estação	
1	Santa Maria	RS
2	Passo Fundo	RS
3	São Luís Gonzaga	RS
4	Florianópolis	SC
5	Maringá	PR
6	Curitiba	PR
7	Resende	RJ
8	Boa Esperança	RJ
9	Iguaba Grande	RJ
10	Santa Cruz	RJ
11	Montes Claros	MG
12	Araxá	MG
13	Caratinga	MG
14	Vitória	ES
15	São Mateus	ES
16	Cuiabá	MT
17	Catalão	GO
18	Goiânia	GO
19	Porto Nacional	TO
20	Taguatinga	TO
21	Jacobina	BA
22	Itaberaba	BA

23	Natal	RN
24	Ceará Mirim	RN
25	Petrolina	PE
26	Surubin	PE
27	Barbalha	CE
28	Quixeramobim	CE
29	Iguatu	CE
30	Jaguaruana	CE
31	Imperatriz	MA
32	Areia	PB

from INNET - SADMET <sadmet.df@inmet.gov.br>
to Cecilia Araujo <cecilia.p.araujo@gmail.com>, alaor
<alaor.dallantonia@inmet.gov.br>
date Fri, Nov 26, 2010 at 5:45 PM
subject Re: Pedido Horizonte Energias
mailed-by inmet.gov.br

Boa tarde,

Em atenção a sua solicitação , abaixo, informo-lhe que o orçamento para a obtenção dos dados horários de Direção e Velocidade dos Ventos para as estações solicitadas, fica em R\$1.431.691,28(um milhão quatrocentos e trinta e um mil seiscentos e noventa e um reais e vinte e oito centavos).

Apenas as estação de Iguaba Grande não tem dados de ventos e Não temos estação meteorológica instalada em Boa Esperança/RJ.

As estações meteorológicas automáticas tem o parâmetro de Direção dos Ventos um COUNT de 841.202(oitocentos e quarenta e um mil duzentos e dois) dados; o parâmetro de Velocidade dos Ventos tem 841.580(oitocentos e quarenta e um mil quinhentos e oitenta dados); as estações convencionais tem o parâmetro Velocidade dos Ventos o COUNT de 1.105.825(um milhão cento e cinco mil oitocentos e vinte e cinco) dados; o parâmetro de Direção dos Ventos tem um COUNT de 1.082.262(um milhão oitenta e dois mil e vinte e cinco) dados.

O período para as estações Convencionais é a partir de 1961 até o dia 22/11/2010, e para as estações automáticas a partir do ano de abertura de cada estação até 22/11/2010, conforme solicitado.

Conforme informações já repassadas no e-mail anterior:

...

... As séries não estão com 100% de dados. Só comercializamos os dados que temos em nossa base.

As estações automáticas tem data de fundação a partir de 2000, apenas as convencionais tem dados a partir de 1961. E a década de 1980 está com falta de anos(por problemas técnicos), tem estação que não possui dados de ventos e também temos estação que está fechada...

At,

Cristina Costa

from Cecilia Araujo <cecilia.p.araujo@gmail.com>
to helena.rocha@inmet.gov.br,
alaor.dallantonia@inmet.gov.br
cc Regina Araujo <regina.araujo@horizonteenergia.com.br>,
renata.machado@horizonteenergia.com.br,
hirata@superonda.com.br
date Wed, Dec 1, 2010 at 3:47 PM
subject Reunião Projeto EPE Dados de Vento
mailed-by gmail.com
hide details Dec 1

Cara Maria Helena,

Estou mandando abaixo o email sobre a reunião e aproveito para confirmar o horário do dia 14 de Dezembro às 10h com o Dr. Alaor.

Atenciosamente,

Cecília Araújo

Horizonte Energias Renováveis
cecilia.araujo@horizonteenergia.com.br
C 21 96011531
T 21 22252209

Caro Dr. Alaor Dall Antonia,

Como conversamos com a Sra Maria Helena, gostaríamos de agendar uma reunião para apresentar o trabalho "Coleta de dados de vento estrategicamente distribuídos pelo território nacional". O objetivo do trabalho consiste na identificação de estações anemométricas que possam fornecer dados de vento confiáveis e, sempre que possível, de longo prazo, para serem utilizados numa análise integrada das possíveis fontes (hidráulica, eólica, etc) de geração de eletricidade a nível nacional, fornecendo informações fundamentais para o planejamento energético sustentável do país. Ele está sendo desenvolvido numa parceria entre a Horizonte Energias Renováveis, que se especializa em energia eólica, e a Diretoria de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais da EPE - Empresa de Pesquisa Energética do Ministério de Minas e Energia. O trabalho está no âmbito da cooperação Brasil-Alemanha para temas de energia através da agência do governo alemão para a cooperação GTZ e também tem a participação do Professor Miguel Hirata, diretor do Centro de Fontes Renováveis de Energias da UERJ e professor da Universidade Federal de Itajubá.

Como principal detentor de dados de longo prazo de boa qualidade no Brasil, o INMET é de extrema importância para a realização deste trabalho. Estamos à disposição para qualquer esclarecimento tanto na Horizonte, no contato abaixo, quanto na EPE, através do Dr. Juarez Lopes (juarez.lopes@epe.gov.br).

Atenciosamente,

Regina Araújo

Diretora
Horizonte Energias Renováveis
regina.araujo@horizonteenergia.com.br
21 99857972
21 22252209

2. Marinha

From: bndo@chm.mar.mil.br
Sent: Thursday, November 18, 2010 10:31 AM
To: Renata Machado
Subject: Enc: Dados Meteorológicos de Estações Fixas

Prezada Renata,

segue anexo a relação de estações meteorológicas fixas.

Atenciosamente,

Jorge Silva Carvalho
Enc. Seção de Intercâmbio de Dados
Banco Nacional de Dados Oceanográficos
Centro de Hidrografia da Marinha
Tel. (21) 2189-3115 - Ret. 8112-3115 - Fax. (21)
bndo@chm.mar.mil.br

----- Repassado por chm-bndo/cenhid/Mar em 18/11/2010 10:29 -----
chm-bndo/cenhid/Mar

18/11/2010 09:54

Para "Renata Machado" <renata.machado@horizonteenergia.com.br>
Assunto Enc: Dados Meteorológicos de Estações Fixas

Prezada Renata Machado,

Como já lhe adiantei por telefone, os dados mais antigos das estações fixas datam de 1956, conforme se verifica na relação descrita abaixo.

Quanto à forma de aquisição, a solicitação poderá ser feita por e-mail. Após pesquisa em nossa base de dados, conforme o resultado, será feito um orçamento e enviado ao solicitante com as instruções de pagamento. Feita a comprovação de pagamento, os dados serão remetidos por e-mail ou, dependendo do tamanho do arquivo, disponibilizados em nossa página na Internet.

Os dados de meteorologia têm o custo de R\$ 0,50 por parâmetro em cada observação.
Parâmetros: Ventos (direção e intensidade); Vagas (altura e período); Marulho 1 e 2 (direção e período); Temperatura da superfície da água do mar; Tempo presente; Temperatura do Bulbo úmido; Temperatura do Bulbo seco; Nuvens; Umidade relativa; Pressão e Precipitação

No tocante à qualidade, o BND0 armazena dados brutos, coletados em horário sinótico, não existem relatórios ou informações quanto à qualidade dos mesmos.

ESTAÇÕES MAIS ANTIGAS:

ABROLHOS – 71. 359 REGISTROS
- PERÍODO: 24/11/1956 A 30/06/2009.

SÃO TOMÉ – 67.241 REGISTROS
-PERÍODO: 04/12/1956 A 30/06/2009

ILHA RASA – 69.631
- PERÍODO: 25/12/1956 A 30/06/2009

ILHA DA MOELA – 70.245 REGISTROS
- PERÍODO: 12/10/1956 A 30/06/2009

ARVOREDO – 48.429 REGISTROS
- PERÍODO: 01/11/1956 A 28/07/2002

CHUÍ – 67.357 REGISTROS
-15/10/1956 A 30/06/2009

Atenciosamente,

Jorge Silva Carvalho
Enc. Seção de Intercâmbio de Dados
Banco Nacional de Dados Oceanográficos
Centro de Hidrografia da Marinha
Tel. (21) 2189-3115 - Ret. 8112-3115 - Fax. (21)
bndo@chm.mar.mil.br
----- Repassado por chm-bndo/cenhid/Mar em 18/11/2010 09:48 -----

bndo@chm.mar.mil.br
----- Repassado por chm-bndo/cenhid/Mar em 12/11/2010 09:58 -----
"Renata Machado" <renata.machado@horizonteenergia.com.br>
11/11/2010 12:19
Para <bndo@chm.mar.mil.br>
Assunto: Dados Meteorológicos de Estações Fixas

Prezado,

Estamos desenvolvendo um projeto coordenado pelo Dr. Juarez Lopes da EPE - Empresa de Planejamento Energético do Ministério de Minas e Energia - sobre o comportamento histórico dos ventos no Brasil.

Para isto estamos buscando dados meteorológicos de estações fixas confiáveis de longo prazo, dos quais a Marinha, através do BNDO representa uma importante fonte no país.

Gostaria de informações sobre o acesso a estes dados: estações existentes, os termos de aquisição, o preço, a forma como são entregues, o prazo, etc. Além disso, a escolha das estações meteorológicas que vamos adquirir depende da qualidade dos dados de cada uma, medido pela frequência de medições e de falhas nos registros. É possível observar a qualidade antes de adquiri-los? Por exemplo, se podem fornecer informação sobre a qualidade ou relatórios sobre a existência dos dados, mesmo se não tivermos ainda acesso aos dados em si.

Por telefone me informaram que se disponibilizam dados a partir de 1956. No entanto, para este trabalho é de extrema importância analisar o comportamento num prazo maior, a partir da

década de 1940, para analisar a grande seca ocorrida no final de 40/início de 50. E por isso nos interessa, existirem, acessar também os dados das estações mais antigas, mesmo não estando digitalizados, sob forma de caderneta de campo ou anemograma, pois pode ser possível tratá-los nós mesmos.

Para qualquer esclarecimento, meu telefone de contato é 21 2225 2209, e meu e-mail renata.machado@horizonteenergia.com.br.

Atenciosamente,

Renata Machado
Engenheira de Projetos

Horizonte Energias Renováveis
Praia do Flamengo, 66/1503-B, Rio de Janeiro
T: +55 21 22252209

3. Aeronáutica

From: Estudos Climatologicos
Sent: Tuesday, November 23, 2010 10:08 AM
To: 'Renata Machado'
Cc: jcouto@icea.gov.br
Subject: RES: Dados Meteorológicos do Banco de Dados Climatológicos do Comando da Aeronáutica

Prezado Senhora Renata.

O prazo de conclusão do atendimento depende da quantidade de estações e período a ser solicitado. Torna-se interessante termos acesso a relação das localidades (aerportos) antes do encaminhamento da solicitação formal ao Diretor deste Instituto, para que verificássemos a disponibilidade destes no nosso Banco de Dados Climatológicos.

Gostaria de ressaltar que em função da demanda de pedidos em atendimento e por entendermos, a princípio, que a vossa solicitação tenha uma quantidade considerável de estações meteorológicas, não há possibilidade de atendermos até 15/12/2010.

Quanto a solicitação formal dos dados, por favor, siga as orientações abaixo:

INSTRUÇÕES PARA A SOLICITAÇÃO DE DADOS CLIMATOLÓGICOS À SEÇÃO DE ESTUDOS CLIMATOLÓGICOS DO ICEA

A solicitação deverá:

- ser feita formalmente, em papel timbrado (pessoa jurídica e pessoa vinculada a órgão público ou instituição de ensino);
- conter o local, variáveis, período, descrição da solicitação e a aplicabilidade dos dados necessários para a realização do trabalho.

Não serão informados dados brutos (horários), somente dados climatológicos (dados obtidos de levantamento estatístico).

A solicitação deverá ser encaminhada ao:

Sr Diretor do ICEA,

Cel. Av. Ricardo Barion

No seguinte endereço:

Instituto de Controle do Espaço Aéreo - ICEA

Comando Geral de Tecnologia Aeroespacial (CTA)

Praça Marechal-do-Ar Eduardo Gomes, 50

CEP 12.228-903 - São José dos Campos - SP - Brasil

Fax: (55-12) 3941-7056

Em caso de dúvidas contatar a Seção de Estudos Climatológicos:

- e-mail: estudosclimatologicos@icea.gov.br
- Telefone: (12) 3945-9305

OBS.: 1- Dados fornecidos que não sejam instituições de Ensino e/ou Pesquisa ou Órgãos do governo são indenizáveis de acordo com a quantidade do número de dados fornecidos.

Atenciosamente,

Antônio Luís Cardoso Neto - 3S QSS BMT
Especialista em Meteorologia Aeronáutica

De: Renata Machado [mailto:renata.machado@horizonteenergia.com.br]
Enviada em: quinta-feira, 11 de novembro de 2010 17:31
Para: estudosclimatologicos@icea.gov.br
Assunto: Dados Meteorológicos do Banco de Dados Climatológicos do Comando da Aeronáutica

Prezado,

Estamos desenvolvendo um projeto coordenado pelo Dr. Juarez Lopes da EPE - Empresa de Planejamento Energético do Ministério de Minas e Energia - sobre o comportamento histórico dos ventos no Brasil. Para isto estamos buscando dados meteorológicos (direção e velocidade dos ventos) de estações confiáveis de longo prazo, dos quais a Aeronáutica, através do ICEA representa uma importante fonte no país.

Gostaria de informações sobre o acesso a estes dados: estações existentes, os termos de aquisição, o preço, a forma como são entregues, o prazo, etc. Além disso, a escolha das estações meteorológicas que vamos adquirir depende da qualidade dos dados de cada uma, medido pela frequência de aquisição e de falhas nos registros. É possível observar a qualidade antes de adquiri-los? Por exemplo, se podem fornecer informação sobre a qualidade ou relatórios sobre a existência dos dados, mesmo se não tivermos ainda acesso aos dados em si.

Por telefone, o sub-oficial J. Couto me informou que existem dados a partir de 1947. Para este trabalho é de extrema importância analisar o comportamento num longo prazo, a partir da década de 1940 por exemplo, para analisar a grande seca ocorrida no final de 40/início de 50. E por isso nos interessa priorizar os dados das estações mais antigas.

Gentileza informar o procedimento que devo seguir. Informo também que, se acharem que o processo poderá ser agilizado, existe a possibilidade da EPE (que é uma empresa do governo) pedir os dados em nome dela, pois o prazo para conclusão deste estudo é 15/12.

Para qualquer esclarecimento, meu telefone de contato é 21 2225 2209, e meu e-mail renata.machado@horizonteenergia.com.br.

Atenciosamente,

Renata Machado
Engenheira de Projetos

Horizonte Energias Renováveis
Praia do Flamengo, 66/1503-B, Rio de Janeiro
T: +55 21 22252209