

DESENVOLVIMENTO DE UM BANCO DE DADOS PARA ACESSO E GESTÃO DE DADOS AMBIENTAIS

Autores: Jefferson G. Souza, Enio B. Pereira
Rodrigo S. Costa, Marcelo P. Pes
Francisco L. Lima, André R. Gonçalves
Rafael Chagas, Danielle Arantes

jefferson.souza, enio.pereira, rodrigo.costa, andre.goncalves, marcelo.pes, francisco.lopes, rafael.chagas@inpe.br

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento da demanda de energia e as preocupações ambientais quanto ao uso de fontes energéticas com elevada emissão de carbono, vem se intensificando as pesquisas com o intuito de obter conhecimento e dados confiáveis para fins de planejamento energético e estudos de viabilidade da adoção e de investimentos em unidades de geração a partir da energia solar e eólica. O Brasil, por possuir potencial adequado para a exploração destas, vem recebendo apoio governamental para o desenvolvimento de setores. A rede do Sistema de Organização Nacional de Dados Ambientais – SONDA, nasceu de um projeto do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE para implementação de uma infraestrutura física e de recursos humanos, destinada a levantar e melhora a base de dados dos recursos de energia solar e eólica no Brasil. Nas vinte estações do projeto, são realizadas aquisições de quarenta e uma variáveis solarimétricas e dez variáveis eólicas, resultando em um grande volume de dados. O Laboratório de Modelagem e Estudos de Recursos Renováveis de Energia – LABREN, inserido dentro do Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST/INPE), desenvolve estudos de quantificação e disponibilidade de recursos solar e eólico para o setor de energia, além de gerir a Rede SONDA. O grupo demanda não só a um rápido acesso aos dados para validação de modelos, quantificação de potenciais, desenvolvimento de cenários, dentre outras atividades como também a própria otimização das atividades de qualificação dos mesmos.

Este trabalho apresenta a proposta do Banco de Dados que está sendo desenvolvido não só para o acesso e gestão dos dados ambientais obtidos pela Rede SONDA, como aqueles oriundos de outras fontes e as próprias saídas dos modelos utilizados pelo LABREN.

2. METODOLOGIA

O Banco de Dados está sendo desenvolvido utilizando o PostgreSQL e o software de gerenciamento PgAdmin. Será armazenado no Banco de Dados todos os registros das 20 estações da rede SONDA. Uma interface gráfica, desenvolvida em linguagem Java, auxiliara na inserção e consulta dos registros. Abaixo alguns dos registros armazenados no Banco.

Year	Day	Min	Global_AVG	Global_STD	Global_MAX	Global_MIN	Diffuse_AVG	Diffuse_STD	Diffuse_MAX	Diffuse_MIN	Temp_1fc	Humid	Pres	Ws10_AVG	Wd10_AVG	Wd10_STD	Direct_AVG	OL_PhrFro_AVG	
108	2014	125	780	210.3	3.548	216.1	204.2	204.6	2.598	208.8	199.8	15.72	80.8	962.8	3.564	38.31	5.234	6.127	367.7
108	2014	125	781	235	18.36	265.2	216.3	212.4	1.76	214.9	209	19.58	81	962.74	3.97	25.22	13.05	34.1	370.2
108	2014	125	782	263.9	27.86	321.5	233.8	215.5	1.104	216.9	212.8	19.79	81.3	962.8	6.79	7.58	3.645	75.4	369.8
108	2014	125	783	225.3	4.153	234.7	220.8	210.2	1.684	212.8	207.3	20.01	78.8	962.8	6.45	4.819	18.08	19.74	369.4
108	2014	125	784	214.3	4.046	220.9	209.1	206.1	1.701	207.3	204.6	19.93	78.9	962.86	3.51	356.6	10.36	10.77	366.2
108	2014	125	785	206.9	1.202	209.1	204.7	202.7	1.159	204.6	200.6	20.02	78.3	962.86	7.08	353.9	9.82	4.835	366.6
108	2014	125	786	201.5	1.808	204.5	198.4	197.7	1.75	200.6	194.7	20.06	80.4	962.92	1.088	346.7	4.053	4.712	365.9
108	2014	125	787	194.8	2.058	198.3	191.2	191.3	1.97	194.7	187.9	20.15	80.5	962.98	1.229	347.2	2.658	4.148	363.7
108	2014	125	788	188.2	1.469	191.1	186.2	185	1.379	187.7	183.1	20.11	80.5	962.98	1.152	351.8	7.32	3.496	363
108	2014	125	789	186	3.65	186.9	185.6	182.9	3.17	185.7	182.6	19.98	80.7	963.04	1.106	344.4	10.85	2.838	364
108	2014	125	790	189.9	2.011	193.7	186.9	186.5	1.957	190.3	183.7	19.93	80.7	963.04	1.146	340	3.324	2.905	366.1
108	2014	125	791	198.8	2.991	203.9	193.9	195.2	2.93	200.2	190.3	20.03	81.4	963.11	1.188	348.7	4.65	1.797	369.7
108	2014	125	792	209.2	3.094	214.8	204.1	205.3	2.981	210.8	200.4	20.02	81.4	963.17	1.264	350.3	6.728	1.503	373
108	2014	125	793	221.6	3.706	227.7	215.2	217.3	3.596	223.3	211	20.02	80.1	963.17	1.223	329.5	5.245	1.121	375.3
108	2014	125	794	232.1	2.299	235.6	227.8	227.5	2.277	231	223.3	19.98	80.8	963.17	1.017	330	4.586	3.806	376.8
108	2014	125	795	236.2	5.42	236.9	234.9	231.4	5.98	232.1	228.9	19.97	80.3	963.17	1.037	320	10.25	8.65	375.5
108	2014	125	796	232.7	1.027	234.7	230.9	227.5	1.126	229.9	225.9	20.05	82.1	963.23	9.65	313.8	7.94	1.384	381.5
108	2014	125	797	230	3.89	230.9	229.5	224.7	3.94	225.9	224.4	20.17	82.7	963.17	9.06	321.2	6.377	1.888	380.4
108	2014	125	798	230.5	2.74	231.1	230	225.5	4.14	226.1	224.8	19.98	80.8	963.16	9.96	318.8	6.493	1.934	381.6
108	2014	125	799	229.9	1.184	230.9	227.2	223.3	2.093	226.1	219.3	19.95	81.6	963.16	8.57	323.8	17.15	4.715	383.6
108	2014	125	800	234.1	11.89	234.1	216.7	211.4	6.098	219.3	200.5	20.1	81.4	963.16	1.161	334.7	7.97	29.95	383
108	2014	125	801	208.8	2.773	216.4	205.6	191.1	6.116	200.4	180.4	20.05	80.7	963.16	9.11	337.1	7.12	21.56	382.6
108	2014	125	802	190.7	19.3	227.5	166.2	170.6	5.516	180	161.3	20.12	81.6	963.1	8.61	331.4	4.355	27.19	382.5
108	2014	125	803	154.4	6.054	165.7	144.8	150.9	5.607	160.9	141.8	20.18	81.5	963.1	7.72	331	5.258	3.265	380.4
108	2014	125	804	136.5	4.571	144.5	129	133.8	4.394	141.5	126.8	20.05	79	963.09	8.17	325.8	2.561	2.508	376.6
108	2014	125	805	122.7	3.34	126.8	117.4	120.7	3.213	126.4	115.8	19.96	79.3	963.09	5.99	327.5	10.55	2.263	379.3
108	2014	125	806	113.6	2.064	117.4	110.2	111.9	2.006	115.4	108.6	19.97	79.9	963.15	8.74	346.5	5.13	1.594	378.3
108	2014	125	807	107.3	1.62	110.2	104.6	105.7	1.619	108.4	103.1	19.79	80.4	963.09	1.013	348.3	5.149	1.167	379.3
108	2014	125	808	102.1	1.522	104.6	99.4	100.7	1.465	102.9	98.2	19.82	82.5	963.09	9.7	336	8.37	6.48	377.7
108	2014	125	809	96.1	1.828	99.3	93	94.2	1.742	97.8	91.9	19.79	82.3	963.09	1.069	7.67	16.6	-3.57	374.9
108	2014	125	810	90.3	1.538	93	87.7	89.2	1.428	91.7	86.8	19.58	82.4	963.02	1.167	16.39	3.889	-1.892	372.8
108	2014	125	811	85.8	1.031	87.7	84.3	85.1	1.942	86.8	83.7	19.26	84.2	962.96	1.299	15.02	3.513	-3.163	370
108	2014	125	812	83.2	5.42	84.3	82.4	82.6	4.81	83.5	82	19.42	84.1	962.96	1.046	10.62	3.513	-3.724	367.5
108	2014	125	813	82	1.74	82.4	81.8	81.7	1.31	82	81.6	19.34	84.2	962.96	8.75	16.71	3.321	-4.001	364.7
108	2014	125	814	81.2	2.056	81.8	81.6	81.6	0.57	81.8	81.5	19.41	84.7	962.9	3.52	22.68	15.06	-5.101	352
108	2014	125	815	80.9	0.9	81.1	80.8	82	0.97	82.2	81.6	19.26	85	962.9	8.01	37.69	7.74	-8.22	338.1
108	2014	125	816	80.9	0.77	81	80.8	82.1	1.36	82.4	81.8	19.27	85.3	962.84	9.02	38.75	7.22	-13.1	333.4
108	2014	125	817	80.5	2.41	80.8	80.1	81.3	3.02	82.4	80.9	19.2	87.6	962.84	8.99	48.92	6.863	-16.99	333.4
108	2014	125	818	80.1	1.73	80.5	79.9	80.9	1.43	81.3	80.7	19.14	87.1	962.84	9.04	47.88	5.118	-19.25	330

3. RESULTADOS

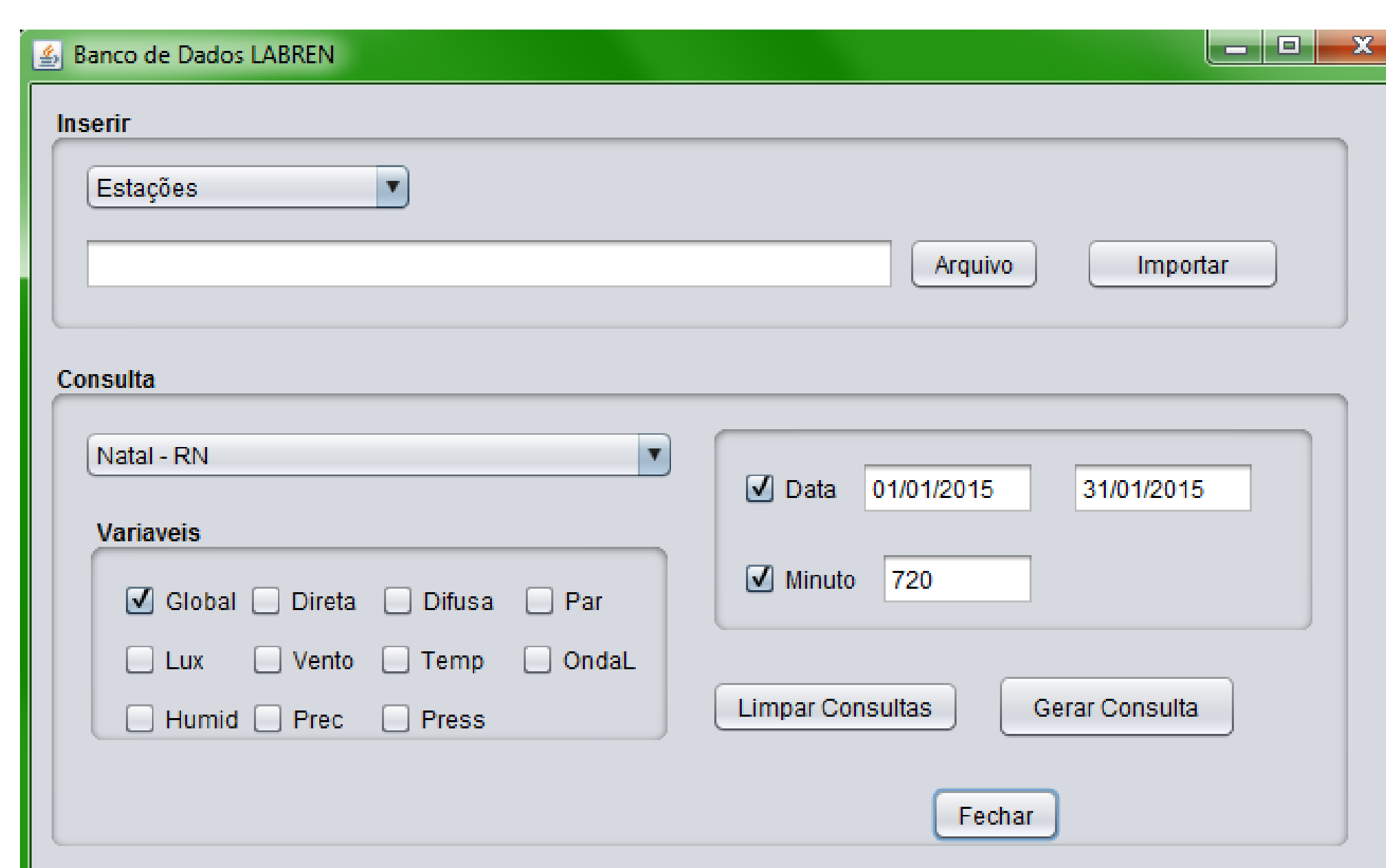
Como o Banco de dados está em fase de desenvolvimento, a aplicação abaixo poderá ser alterada a medida que o banco e os usuários necessitem de mais informações para suas consultas.

Na interface o usuário poderá inserir ou realizar uma consulta.

Para inserir basta escolher o nome da estação e o arquivo que será importado para o Banco de Dados.

Para consultar, o usuário irá escolher uma estação, quais as variáveis de radiação solar, eólica e ou meteorológica e o período de interesse. O usuário poderá escolher também por um determinado horário.

Na figura abaixo está o exemplo de uma consulta onde foi escolhido um período e o minuto meio dia (12h) apenas para a variável de radiação solar Global na estação de Natal-RN.



ID	year	day	min	Global_AVG
17	2015	1	720	713.000
17	2015	2	720	510.000
17	2015	3	720	393.800
17	2015	4	720	487.900
17	2015	5	720	561.600
17	2015	6	720	857.000
17	2015	7	720	676.800
17	2015	8	720	912.000
17	2015	9	720	203.900
17	2015	10	720	905.000
17	2015	11	720	706.000
17	2015	12	720	895.000
17	2015	13	720	828.000
17	2015	14	720	369.400
17	2015	15	720	837.000
17	2015	16	720	812.000
17	2015	17	720	785.000
17	2015	18	720	439.600
17	2015	19	720	589.100
17	2015	20	720	811.000
17	2015	21	720	550.700
17	2015	22	720	1.014.000
17	2015	23	720	678.600
17	2015	24	720	606.200
17	2015	25	720	785.000
17	2015	26	720	802.000
17	2015	27	720	188.000
17	2015	28	720	870.000
17	2015	29	720	806.000
17	2015	30	720	878.000
17	2015	31	720	797.000

4. CONCLUSÕES

O Banco de Dados inicialmente receberá apenas os dados da Rede SONDA. Entretanto, está sendo desenvolvidos para que futuramente possa se armazenar também dados de outras estações como as do INMET, METAR e Funceme.

5. REFERÊNCIAS

- [1] PEREIRA, E. B. ; MARTINS, Fernando Ramos; ABREU, Samuel Luna; RÜTHER, R. **Atlas Brasileiro de Energia Solar**. 1.ed. São José dos Campos: INPE,2006. v. 1. 60p.
- [2] Korth, F. H.; Silberschatz, A. **Sistemas de Bancos de Dados**. São Paulo: McGrawHill, 1994. 693p
- [3] Yeung, A. K.W., Hall, G. B. **Spatial DataBase System**, GeoJournal Library, Vol. 87, 2007.
- [4] M. Casanova, G. Câmara, C. Davis, L. Vinhas, G. Ribeiro (Editores), **Banco de Dados Geográficos**. São José dos Campos, MundoGEO, 2005.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FUNDEP pelo suporte financeiro. À Petrobras contrato Nº 23000.0073552011-96. Ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais/Centro de Ciência do Sistema Terrestre pela estrutura oferecida À rede SONDA pela disponibilização dos dados.

